



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROF. JOSÉ ALOÍSIO DE CAMPOS  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

**ABORDAGEM AMBIENTAL NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO DOS LIVROS  
DIDÁTICOS APROVADOS PELO PNLD 2015 E 2018**

**ROSEANE DOS SANTOS NASCIMENTO**

**SÃO CRISTÓVÃO – SE**

**2019**

**ROSEANE DOS SANTOS NASCIMENTO**

**ABORDAGEM AMBIENTAL NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO DOS LIVROS  
DIDÁTICOS APROVADOS PELO PNLD 2015 E 2018**

**Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado em cumprimento parcial  
às exigências de avaliação da disciplina  
de Pesquisa em Ensino de Química II  
do Curso de Licenciatura em Química  
do Campus Prof. José Aloísio de  
Campos da Universidade Federal de  
Sergipe.**

**Orientador: Prof. Dr. Carlos  
Alexandre Borges Garcia  
Co-orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Alexandra  
Epoglou**

**SÃO CRISTOVÃO – SE  
2019**

**ROSEANE DOS SANTOS NASCIMENTO**

**ABORDAGEM AMBIENTAL NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO DOS LIVROS  
DIDÁTICOS APROVADOS PELO PNLD 2015 E 2018**

Trabalho apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina Pesquisa em Ensino de Química II.

Banca Examinadora:

---

Prof.Dr. Carlos Alexandre Borges Garcia (Orientador)  
Universidade Federal de Sergipe

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Iramaia Correa Bellin  
Universidade Federal de Sergipe

---

Prof<sup>a</sup>. MSc. Elizabete Lustosa Costa  
Universidade Federal de Sergipe

**SÃO CRISTOVÃO – SE**

**2019**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por toda força e misericórdia durante toda essa trajetória.

Agradeço aos meus pais: Josefa dos Santos Santana e José Fontes do Nascimento por todo apoio, ajuda, compreensão e paciência durante essa jornada.

Agradeço ao meu irmão José Rogério por toda ajuda e paciência direta ou indiretamente.

Agradeço a toda minha família por motivar e nunca deixar desistir e por todas as palavras, em especial: Maria, madrinha Selva, madrinha Jozelice, meus tios (as) e todos os meus primos(as) sei o quanto vocês torceram.

Agradeço a todos que fizeram e/ou fazem parte do apartamento 04 e que são considerados como minha segunda família: Iraiane, Laudiane, Alexandre, Kimbily, Vinícius, Joana e Moacyr. Jamais irei esquecer o quanto vocês foram importantes na minha vida.

Agradeço aos meus amigos de infância e do fundamental que sempre torceram pelo meu sucesso e acreditaram na minha capacidade: Bianca, Irineu e João Vitor.

Agradeço a todos que fizeram parte da turma de química de 2014.1e em especial a Daniela e principalmente a Gustavo por toda ajuda, palavras, conselhos e por tudo mesmo.

Agradeço a todos os amigos que a UFS pode me proporcionar: Adeilson, Tâmiris, Willian, Romário, Janisson, Ana, Marcelo, Marquinhos, David, Layane, Geninho, Lucas, Zeca, Brenda, Sônia, Mateus, Kelly, Dani Guimas, Harlley, Wilson, Mirele, Leonardo, Carlos, Narinha, Binho, Valmária, Vinícius, Micael e todos os demais que se fizeram presentes.

Agradeço a todos que fazem ou fizeram parte do LTMA e LQA e em especial: Silvânio, Igor, Joel, Amanda e Gustavo, obrigada por todo aprendizado.

Agradeço aos meus orientadores que sempre ajudaram na graduação e estiveram presentes: Carlos Alexandre, Alexandra, Edson Wartha, Erivanildo e Adnivia, obrigada por todo conhecimento transmitido.

Agradeço a professora Patrícia Gercino por todas as vezes que acreditou no meu potencial durante todo o Residência Pedagógica.

Agradeço ao meu namorado Josuel Santos, que foi a pessoa que sempre apoiou, aconselhou, motivou, ajudou sempre que pensei em desistir, teve paciência, compreensão e sempre torce pelo meu sucesso. Muito obrigada meu amor por tudo.

Agradeço a todos que direta e indiretamente contribuíram para minha formação.

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	10
2. Objetivos.....	13
3. Justificativa.....	14
4. Revisão de literatura .....	16
5. Processo de avaliação dos Livros Didáticos de acordo com o PNLD.....	20
7. Metodologia.....	22
8. Considerações finais .....	56
9. Referências bibliográfica.....	58

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b> Dados bibliográficos dos livros didáticos analisados.....	12
<b>Quadro 2.</b> Abordagem ambiental nos livros didáticos 01 e 02.....	14
<b>Quadro 3.</b> Abordagem ambiental nos livros didáticos 03 e 04.....	21
<b>Quadro 4.</b> Abordagem ambiental nos livros didáticos 05 e 06.....	27
<b>Quadro 5.</b> Abordagem ambiental nos livros didáticos 07 e 08.....	32

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Recorte do livro 01.....	18
<b>Figura 2.</b> Recorte dos livros 01 e 02.....	20
<b>Figura 3.</b> Recorte dos livros 01 e 02.....	21
<b>Figura 4.</b> Recorte do livro 04.....	25
<b>Figura 5.</b> Recorte do livro 03.....	26
<b>Figura 6.</b> Recorte do livro 03.....	27
<b>Figura 7.</b> Recorte do livro 05.....	31
<b>Figura 8.</b> Recorte do livro 06.....	31
<b>Figura 9.</b> Recortes do livro 07.....	41
<b>Figura 10.</b> Recortes do livro 08.....	41
<b>Figura 11.</b> Recorte do livro 08 .....	42
<b>Figura 12.</b> Relação dos temas ambientais que mais foram abordados.....	45

**RESUMO:** Este trabalho busca fazer uma análise da organização dos temas ambientais nos livros didáticos de química para o 2º ano do ensino médio que foram aprovados pelo PNLD-2015 e no PNLD-2018, com o objetivo de verificar se ocorreram atualizações significativas em relação a essas temáticas e de que forma as mesmas foram apresentadas no decorrer dos capítulos. Com base nas análises realizadas, foi possível constatar quais temas foram mais abordados e avaliar se os mesmos estiveram presentes correlacionados com o conteúdo do capítulo vigente ou foram apenas mencionados como recortes de informação. Também foi possível verificar os que foram abordados em menor frequência e constatar aqueles que são de extrema importância na educação ambiental, mas que não estavam presentes ou simplesmente foram citados de forma superficial. Por fim, pode-se concluir que a educação ambiental presente na maioria dos livros analisados foi abordada de forma superficial com exceção dois livros que buscaram estabelecer um pouco de contextualização com os conteúdos presentes em cada capítulo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação ambiental, livros didáticos, contextualização, enfoques temáticos.

**ABSTRACT:** This paper aims to analyze the organization of environmental issues in the chemistry textbooks for the 2nd year of high school that were approved by PNLD-2015 and PNLD-2018, in order to verify if there were significant updates regarding these themes. and how they were presented throughout the chapters. Based on the analyzes performed, it was possible to verify which themes were most addressed and to assess whether they were present in context with the content of the current chapter or were mentioned as information clippings. It was also possible to verify those that were approached less frequently and to find those that are extremely important in environmental education, but were not present or simply cited superficially. Finally, it can be concluded that the environmental education present in most of the analyzed books was superficially approached with the exception of two books that sought to establish a little context with the contents present in each chapter.



**KEYWORDS:** Environmental education, textbooks, contextualization, thematic approaches.

## 1. Introdução

Constantemente, diversos temas ambientais estão presentes em materiais didáticos como forma de alertar as pessoas sobre a importância da preservação dos recursos ambientais e as consequências de diferentes catástrofes que vêm ocorrendo, além de enfatizar para um uso mais consciente do ambiente procurando, assim, solucionar possíveis problemas.

A cada dia se faz necessário que essa abordagem seja levada para sala de aula como forma de contextualizar o assunto com diferentes disciplinas já que conforme cita Rodrigues e Amaral (1996 apud KATO E KAWASAKI, 2011, p. 37) a contextualização é: “trazer a própria realidade do aluno, não apenas como ponto de partida para o processo de ensino e aprendizagem, mas como o próprio contexto de ensino”.

Conforme já mencionava Porto – Gonçalves (2004), a ciência tem sido encarada como única alternativa para superação dos problemas ambientais, mas percebe-se que meio ambiente e desenvolvimento evoluem juntos e que desenvolvimento é o nome síntese da ideia de dominação da natureza.

Contextualizar seria uma forma de apresentar aos alunos temas que surgem geralmente através de uma realidade mais próxima dos mesmos ou divulgados nos meios de comunicação. Seria o momento de trazer para sala de aula aquele problema que surgiu recentemente como, por exemplo, vazamento de óleo no mar em determinada localidade e a partir daí, procurar possíveis soluções para tal ocorrência, especificando assim toda a parte química que está por trás desse acontecimento. E conforme é mencionado: “Contextualização significa um método de ensino que aumenta a motivação e facilita a aprendizagem” (SANTOS, 2007, p.5).

Ao trabalhar com contextualização também é perceptível que é uma das recomendações dos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), onde tal método está voltado para maneira de inclusão de temas que englobem as inter-relações entre ciência e tecnologia (SANTOS, 2007).

Além disso, em consonância com o enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), foi integrada a perspectiva de CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) já que passou a ocorrer uma maior preocupação em tratar com a ideia de ambiente. Assim, a perspectiva crítica da educação ambiental parte da concepção de que a

origem dos chamados problemas ambientais está no modo como socialmente nos organizamos, produzimos cultura e intervimos no mundo por meio da técnica (LOUREIRO, 2007). Daí surge a necessidade de instigar a curiosidade do estudante, despertar o desejo de aprender e mostrar que a química é uma ciência extremamente vinculada à realidade (PERRUZO & CANTO, 1999: p.4) e que se faz necessário partir da concepção do quanto é importante utilizar-se de determinado conceito químico para entender o mundo que o cerca.

A partir do momento que se faz necessário trabalhar com a Educação Ambiental (EA) visa compreender que a mesma está interligada com uma “área de conhecimento eminentemente interdisciplinar em razão dos diversos fatores interligados e necessários ao diagnóstico e à intervenção que pressupõe” (CASTRO, 2011, p. 105). O que indica a necessidade em utilizar da EA em diversas situações para que possa ser um meio plausível de compreensão em relação a fatos presentes na realidade.

Já mencionava Santos (2007) que muitos professores consideram que a contextualização é simplesmente sinônima de estabelecer relações com o cotidiano apenas como uma forma de descrever aquele cotidiano em termos científicos, mas em contrapartida acabam esquecendo de mencionar toda dimensão social que está por trás de todos esses acontecimentos.

Na visão de alguns autores como Dias e Reigota (2001) e com base no que é proposto pelos PCN, discutir um assunto voltado para os temas ambientais é uma das formas mais eficazes para facilitar o ensino e a aprendizagem de determinado conceito, seja ele químico ou de diferentes outras disciplinas. Optar por abordar temas ambientais ao mencionar os conteúdos nas aulas de química poderá fazer com que o aluno tenha um maior interesse em compreender o assunto, pois perceberá que o conteúdo está presente em uma realidade mais próxima do mesmo e que, às vezes, acaba sendo despercebida.

Assim, investigar a presença de temas ambientais nos materiais didáticos e abordar essas temáticas que estão presentes no cotidiano do aluno é uma maneira de utilizar a conjuntura do conteúdo químico que venha a ser trabalhado com os contextos ambientais, utilizando-se da interdisciplinaridade ao tratar desses contextos.

O sentido geral da interdisciplinaridade é a consciência da necessidade de um inter-relacionamento explícito entre as disciplinas todas. Em outras palavras, a interdisciplinaridade é a tentativa de superação de

um processo histórico de abstração do conhecimento que culmina com a total desarticulação do saber que nossos estudantes e também nós, professores, têm o desprazer de experimentar. (Gallo, 2000, p.6).

O presente estudo procura utilizar da análise de uma das ferramentas mais utilizadas pelos professores para ministrar suas aulas, que é o livro didático. Mas, conforme mencionam alguns autores e como foi objeto de pesquisa de Mortimer (1988) e Lopes (1992), muitas vezes essa ferramenta acaba se tornando um obstáculo e até mesmo contribui para o fracasso da aprendizagem conceitual de química. Isso pode ser percebido no momento de planejar uma aula interdisciplinar, já que determinados conteúdos acabam aparecendo apenas em capítulos específicos. Além disso, é perceptível a abordagem de forma superficial no desenvolver dos capítulos, onde muitas vezes, a temática ambiental é apresentada como um simples recorte, além de apresentar alguns obstáculos epistemológicos, como é o caso do uso de analogias inadequadas, que podem dificultar a compreensão do educando ou simplesmente podem acabar criando um conceito errôneo de determinado assunto. Logo, é necessário que o professor saiba fazer uso dessa ferramenta que é o livro didático, como um instrumento que irá auxiliá-lo no decorrer das aulas, procurando assim, métodos eficientes para serem utilizados ao abordar o conceito químico.

Choppin (2004) denomina o livro didático como literatura didática, técnica ou profissional, com as funções de referencial curricular, de instrumentalização de métodos de aprendizagem, ideológica e cultural e, mais restritamente, documental.

Os PCN sugerem que os professores desenvolvam os conteúdos de suas disciplinas com a utilização de alguns temas transversais e, dentre eles, está presente a ideia de trabalhar meio ambiente já que o mesmo é uma das temáticas na qual poderá abordar toda problemática social e ao mesmo tempo relacionar com a ideia de CTS. Além disso, com o uso dessas temáticas é possível nortear com outras áreas de conhecimento utilizando assim da interdisciplinaridade para ministrar suas aulas e daí surge a necessidade de analisar os enfoques ambientais que fazem parte dos materiais didáticos.

No decorrer da pesquisa, foi investigado como vêm sendo apresentado as temáticas ambientais nos livros didáticos e se as mesmas estão presentes de forma que o aluno compreenda os aspectos de ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, aproximando assim a ideia do conteúdo proposto pelo capítulo no qual está presente.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo geral**

Verificar a maneira que é abordada os contextos ambientais nos livros didáticos, comparando entre os aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2015 e 2018.

### **2.2. Objetivos específicos**

- 1- Verificar como os conteúdos ambientais estão inseridos no desenvolver dos capítulos dos livros didáticos;
- 2- Investigar os temas ambientais mais presentes nos livros didáticos.

### 3. Justificativa

A educação ambiental é uma das ciências de tamanha relevância para a sociedade, pois é algo que objetiva prevenir e compreender inúmeros fatores que podem muitas vezes estar prejudicando o ambiente e resultando de impactos que são nocivos à vida.

Ao pensar em contexto ambiental dentro da sala de aula na educação básica, é perceptível que esses assuntos acabam não sendo trabalhado porque os professores enfatizam a ideia de conceitos e na maioria das vezes não buscam contextualizar com essas temáticas.

Diante da ideia de que os livros didáticos são os materiais de mais fácil acesso e que são fornecidos tanto aos professores quanto para os alunos, é preciso analisar de que maneira as temáticas ambientais estão distribuídas no decorrer dessas obras e se estão organizadas de forma que os educadores possam trabalhar juntamente com o conteúdo proposto no referido capítulo.

É preciso considerar que ao analisar os livros de química, geralmente os mesmos apresentam essas temáticas, apenas como uma sugestão de leitura complementar, o que pode se tornar um obstáculo a partir do momento em que alguns professores não procuram discutir assuntos presentes nesses espaços para associar com a ideia proposta pelo capítulo. Além disso, possivelmente, os assuntos ambientais não são apresentados como forma de instigar a importância de aprender os conceitos químicos envolvidos.

O presente trabalho foi desenvolvido com a ideia de analisar de que forma as temáticas ambientais estão presentes no volume 2 dos livros didáticos de química que foram aprovados no PNLD 2015 e que consequentemente, também foram aprovados na edição do PNLD 2018. Tal volume foi escolhido pelos dados da revisão da literatura que mostrou não existir tantos estudos voltados para os livros do 2<sup>a</sup> ano do ensino médio, visto que alguns autores de pesquisa entendem a importância de trabalhar a educação ambiental apenas do ensino fundamental até o 1<sup>a</sup> ano do ensino médio (FARIA 2015, FONTOURA et al 2018).

A pesquisa buscou analisar de forma comparativa esses dois anos de aprovação para verificar se, apesar do curto período de tempo, os autores buscaram aprofundar ou até mesmo utilizar de algum enfoque mais recente, contextualizando com o conteúdo do

capítulo e se houve mudanças significativas voltadas para especificar ainda melhor essa educação ambiental presente.

#### 4. Revisão de literatura

Já mencionava Dias (1992) sobre a importância do uso de um método que pudesse resolver os possíveis problemas ambientais e isso acabou caracterizando a Educação Ambiental (EA) como um processo permanente onde os indivíduos e a comunidade podem desenvolver uma visão mais ampla e consciente do meio onde vivem, adquirindo assim conhecimentos, valores, habilidades, experiências e vontade que servirão para resolver possíveis problemas presentes e futuros.

Propor uma EA na educação básica pode caracterizar-se como uma abordagem em diferentes disciplinas de forma interdisciplinar. Pois a EA “bem ensinada e bem aprendida tem de ter relação com a vida das pessoas, o seu dia a dia, o que elas veem e sentem o seu bairro, a sua saúde, as alternativas ecológicas” (MINC, 2005, p. 72). Dias (2004) afirma que, para a abordagem interdisciplinar da educação ambiental deve ser aproveitado o enfoque específico de cada disciplina, o que poderá resultar em uma compreensão dos problemas ambientais, procurando assim possíveis soluções.

Baseando-se nessa colocação de Dias, Reigota (2001, p.25) concorda por meio do seguinte posicionamento:

(...) a Educação Ambiental, como perspectiva educativa, pode estar presente em todas as disciplinas, quando analisa temas que permitem enfocar as relações entre a humanidade e o meio natural, e as relações sociais, sem deixar de lado as suas especificidades.

Reigota ainda apresenta sobre os desafios enfrentados para a prática da EA como simplesmente um desafio radical, mas que não deve ser descartado:

[...] A Educação Ambiental na escola ou fora dela continuará a ser uma concepção radical de educação, não porque prefere ser a tendência rebelde do pensamento educacional contemporâneo, mas sim porque nossa época e nossa herança histórica e ecológica exigem alternativas radicais, justas e pacíficas.

E ainda assim ao falar em EA, Jacobi e Luzzi (2004) relataram que:

“Nestes tempos em que a informação assume um papel cada vez mais relevante, a educação para a cidadania representa a possibilidade de motivar e sensibilizar as pessoas para transformar as diversas formas de participação na defesa da qualidade de vida. Nesse sentido cabe destacar que a educação ambiental assume cada vez mais uma função transformadora, onde a corresponsabilização dos indivíduos torna-se um objetivo essencial para promover um novo tipo de



desenvolvimento- o desenvolvimento sustentável. O educador tem a função de mediador na construção de referenciais ambientais e deve saber usá-los como instrumentos para o desenvolvimento de uma prática social centrada no conceito da natureza” (JACOBI e LUZZI 2004, p.327).

Para que os conceitos químicos sejam ensinados de maneira a contribuir com a aprendizagem e ao mesmo tempo, preparar os alunos para o mundo científico-tecnológico sugere-se a introdução de temas sociais mais próximos da realidade do aluno, o que se aproxima de uma abordagem de ensino denominada Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). Nessa perspectiva, são levados, para a sala de aula, temas que poderão ser associados ao conteúdo químico vigente (SANTOS; SCHNETZLER, 2010). Com base no posicionamento dos referidos autores, é através de toda essa relação que será possível estabelecer uma abordagem CTSA no ensino da química, na qual é uma das mais indicadas por despertar a curiosidade do aluno, enfatizando assim como a ciência e a tecnologia poderá ser útil na resolução de uma problemática social.

O ensino de CTS na educação básica proporciona a educação científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões e atuar na solução de tais questões que estejam ligadas a ideias de CTS (SOLOMON, 1993; YAGER, 1993; AIKENHEAD, 1994; SANTOS e SCHNETZLER, 1997; SANTOS e MORTIMER, 2000).

A educação ambiental já tem sido recomendada por políticas públicas, conforme o artigo 225 da constituição de 1988 (Brasil, 1988):

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, [...] cabendo ao poder público promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente. (p. 86).

As pesquisas educacionais sinalizam a necessidade da contextualização permanente nos currículos escolares como forma de intensificar todo aquele contexto que dá suporte para determinado assunto (MORAES; MANCUSO, 2004). Moraes e Mancuso (2004) também acrescentam que uma das formas de desenvolvê-la é por meio da inserção da dimensão ambiental, incluindo, assim, a realidade mais próxima ao contexto.

Conforme visões de diferentes autores e mudanças que vêm sendo adotadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), é perceptível que contextos ambientais já se

fazem presentes nos currículos e cabe, então, utilizar esses contextos nas disciplinas como forma de aproximar os conteúdos com a realidade. Além disso, poderá fazer com que o aluno tenha mais interesse pelo assunto que venha a ser abordado e passe até mesmo a ter uma visão diferente sobre algo que não considerava tão importante assim. Em relação a esse assunto, Vaitsman; Vaitsman, (2006, p. 15) afirma:

Aproveitar situações de impactos ambientais visando o processo ensino-aprendizagem dinâmico, interdisciplinar e contextualizado pode ser um modo de o professor despertar nos alunos a consciência da importância da química (e também de estudos regionais) e levá-los a construir conceitos significativos para a melhoria de sua qualidade de vida, independentemente da situação socioeconômica.

De acordo com Vaitsman e Vaitsman (2006), o ensino de química poderá ser bem compreendido ao utilizar-se de algo voltado para a cidadania, o cotidiano e o próprio meio ambiente. Por outro lado, a não adequação do ensino com a realidade dos alunos faz com que os mesmos não tenham motivação e interesse para aprender química e, além disso, acabam criando uma concepção de que tal disciplina não é tão significativa para a sua vida. Conforme também enfatizava Arroio (2006), é necessário utilizar-se de formas alternativas para o ensino de química, despertando assim para o aluno o quanto é importante compreender aquele conteúdo químico que está estabelecido no currículo da disciplina. Mas como Mortimer (1988) apresenta, sair da ideia de ensino tradicional para uma metodologia que busque a criticidade do aluno é algo que os autores dos próprios LD percebem como obstáculos, que apresentam bastante dificuldade em ser superado.

É preciso ressaltar que em termos de trabalhar a EA também de forma interdisciplinar, significa que existe a necessidade de realizar novas aproximações da realidade do aluno e conforme vem sendo apresentado:

O processo interdisciplinar desempenha papel decisivo para dar corpo ao sonho de fundar uma obra de educação à luz da sabedoria, da coragem e da humildade. [...] A lógica que a interdisciplinaridade imprime é a da invenção, da descoberta, da pesquisa, da produção científica, porém gestada num ato de vontade, num desejo planejado e construído em liberdade (FAZENDA, 2002, p. 18- 19).

A interdisciplinaridade é um grande desafio já que é preciso que o professor utilize de variadas práticas para desmembrar todo o seu conhecimento e conseqüentemente, seja capaz de nortear várias abrangências para tal conhecimento.

Partindo da concepção de analisar os livros didáticos, que é uma das ferramentas de mais fácil acesso e disponível tanto para o professor quanto o aluno, é notório enfatizar que se faz necessário estabelecer critérios ao selecionar os mesmos, optando, assim, por aqueles que apresentam os conteúdos mais contextualizados possíveis e que apresentem um menor número possível de obstáculos epistemológicos. E a seleção dos livros didáticos não deve excluir os professores como notórios do conhecimento (Ramalho, Nuñez e Gauthier, 2000).

Diante desses e outros critérios estabelecidos, esse material didático poderá ser ainda mais eficaz já que até o momento, grande parte dos docentes ainda utiliza somente dessa ferramenta para ministrar suas aulas. Echeverria et al (2010, p. 266) enfatizam que “nas últimas décadas, o livro didático vem sendo estudado por vários pesquisadores que apontam para a sua importância como fonte de informação e conhecimento no espaço escolar”.

Existem alguns pontos que são adotados pelos docentes na escolha e utilização dos livros, dentre eles é obedecer a critérios como a flexibilidade curricular, interdisciplinaridade, contextualização e adequação à realidade local dos estudantes e com isso, os professores acabam adequando a forma de utilização dos mesmos (MAFFIA et al., 2002; MEGID NETO; FRACALANZA, 2006).

Percebe-se que os livros de química vêm apresentando grandes mudanças com relação aos anos anteriores, com um maior número de autores e geralmente, os mesmos publicam edições diferenciadas para um mesmo livro, mas ao analisar as obras de química, verifica-se que ainda existe um número pequeno de obras publicadas em comparação com as outras disciplinas. Em contrapartida, os livros estão apresentando um variado número de gráficos, tabelas, figuras e recortes, que servem para facilitar a aprendizagem do aluno. Conforme já mencionava Lajolo:

Um livro não se constitui apenas de linguagem verbal, é preciso que todas as linguagens de que ele se vale sejam igualmente eficientes. O que significa que a impressão do livro deve ser nítida, a encadernação resistente, e que suas ilustrações, diagramas e tabelas devam refinar,

matizar e requintar o significado dos conteúdos e atitudes que essas linguagens ilustram, diagramam e tabelam (LAJOLO, 1996, p. 5).

Consequentemente, os livros também apresentam um maior número de curiosidades como os tópicos “Você Sabia”, “Para manter bem informado” etc. e atividades que podem ser realizadas durante a aula ou em casa, além de propostas de atividades que podem ser realizadas em equipe, como as práticas experimentais ou desenvolvimento de determinado projeto, mas que ainda vem sendo apresentadas de uma maneira muito reduzida. Assim, segundo Mortimer (1998, p. 12), “cresceu consideravelmente o número de exercícios, porém a variação de tais exercícios se encontra apenas no aspecto formal, uma vez que, em sua maioria, é exigida apenas a habilidade de memorização de conteúdos”. Mas ainda com base nos estudos de Mortimer, a partir de 1970 os livros foram adquirindo maiores mudanças em relação aos anos anteriores com a presença de variadas figuras, gráficos, curiosidades, ilustrações dentre outras formas de abordar os conteúdos.

Os PCN (BRASIL, 1999; 2002) e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) destacam que a contextualização sócio histórica é um fator importante para o ensino de química preocupado com a formação da cidadania. Nesse sentido, Santos e Mortimer (1999) investigaram a concepção sobre a contextualização do ensino de química de professores de química e se esses, de alguma maneira, introduziam as dimensões sociais do conhecimento químico em sala de aula e com base nessa análise, foi possível concluir que existiam três formas de entendimento que estavam relacionadas à contextualização que eram voltadas como estratégia facilitadora, como descrição científica de fatos e como desenvolvimento de atitudes e valores.

Vale ressaltar que a importância do ensino da química também é apresentada nos PCN, conforme se pode observar pelo trecho a seguir:

A química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade. (BRASIL, 2002, p. 87).

## **5. Processo de avaliação dos Livros Didáticos de acordo com o PNLD**

Com base em documentos oficiais e nos resultados encontrados na literatura, as avaliações oficiais dos livros didáticos (LD) estão em vigor desde 1996. Entretanto, os

critérios de avaliação estabelecidos pelo MEC (Ministério da Educação) vão sendo atualizados a cada edição do PNLD.

O PNLD tem se apresentado bastante eficaz na escolha do LD, pois passou a incentivar a utilização de livros de mais alta qualidade, avaliando diversos aspectos presentes nos mesmos, principalmente em relação aos saberes científicos e competências a serem desenvolvidas, que são de extrema importância para a aprendizagem do alunado.

A partir de então, foram definidos como “Guia de Livro Didático”, apresentando edições em intervalo de aproximadamente três anos, onde cada edição traz uma orientação sobre o que cada obra aborda. É importante salientar que esse documento é resultado do produto final de um processo que é caracterizado desde a etapa inicial de lançamento de edital, juntamente com critérios que possam atender tais exigências para serem cabíveis de convocação das editoras, até o resultado de análise desses livros.

Basso, Campos e Rodrigues (2012) agrupam as formas características de abordagem do PNLD em quatro momentos: 1) Avaliação e recomendação do LD; 2) Escolha de livros por professores da educação básica; 3) Envio e recebimento dos livros; 4) Utilização por parte dos professores e alunos.

Todo esse processo é construído a partir do momento em que as editoras enviam cópia dos seus materiais para o MEC e, em seguida, esses materiais são encaminhados para uma equipe de especialistas, que analisam tais obras com base nos critérios que foram estabelecidos no edital e emitem pareceres positivos ou negativos, indicando assim se tais obras podem ser aprovadas ou excluídas. As obras aprovadas são divulgadas no Guia do Livro Didático. Em anos mais recentes, os relatórios elaborados pela equipe de avaliação começaram a sofrer alterações em relação à indicação do resultado das obras que foram submetidas, excluindo assim as denominações de reprovadas e excluídas, atendendo à solicitação de editoras, pois tais informações acabavam prejudicando os autores de tais obras em relação ao que é estabelecido pelo mercado. Dessa forma, no Guia do Livro Didático aparecem apenas as informações referentes aos livros aprovados.

## 7. Metodologia

A presente pesquisa foi desenvolvida por meio da análise do volume 2 dos livros didáticos que foram aprovados pelo PNLD de 2015 e que posteriormente, também foram aprovados no PNLD 2018, conforme apresentado no quadro abaixo:

**Quadro 1:** Dados bibliográficos dos livros didáticos analisados

<b>Código criado</b>	<b>Livro</b>	<b>Autores</b>	<b>Editora</b>	<b>Volume</b>	<b>Ano</b>
<b>01</b>	Química – Martha Reis	Martha Reis Marques da Fonseca	Ática	2	2013
<b>02</b>	Química – Martha Reis	Martha Reis Marques da Fonseca	Ática	2	2016
<b>03</b>	Química - Mortimer	Eduardo Freury Mortimer & Andréa Horta Machado	Scipione	2	2013
<b>04</b>	Química - Mortimer	Eduardo Freury Mortimer & Andréa Horta Machado	Scipione	2	2016
<b>05</b>	Química Cidadã	Wildson dos Santos & Gerson de Souza Mól	AJS	2	2013
<b>06</b>	Química Cidadã	Wildson dos Santos & Gerson de Souza Mól	AJS	2	2016
<b>07</b>	Ser Protagonista	Julio Cezar Foschini Lisboa	SM	2	2013
<b>08</b>	Ser Protagonista	Julio Cezar Foschini Lisboa	SM	2	2016

Na análise realizada, foi possível verificar que dentre os critérios estabelecidos pelo PNLD para a aprovação dos LD é mencionado que cada obra deve *abordar a dimensão ambiental dos problemas contemporâneos, levando em conta não somente situações e conceitos que envolvem as transformações da matéria e os artefatos tecnológicos em si, mas também os processos humanos subjacentes aos modos de produção do mundo do trabalho (PNLD 2015. p.13)*. Assim, observou-se como as referências às questões ambientais apareciam ao longo do texto, ou seja, se estão dispersos no decorrer dos capítulos e se estão presentes no início ou no final do capítulo/livro apenas como um recorte ou uma proposta de ensino. Além disso, fez-se um levantamento de quais assuntos ambientais estão mais presentes e de que forma ocorre a ligação com o conteúdo químico do capítulo vigente.

A análise foi realizada de forma qualitativa visando quais conceitos ambientais são abordados nas diferentes obras, quais temas são mencionados simultaneamente pelos diferentes autores e com que frequência são apresentadas. Buscou-se verificar se a

abordagem utilizada favorece a compreensão do educando ao estudar o conceito químico relacionado à temática de relevância ambiental e se esses enfoques ocorrem de maneira contextualizada no LD.

De início, foi feito um breve levantamento sobre quais enfoques temáticos estão presentes nas diferentes obras, analisando toda a distribuição de abordagem no decorrer dos capítulos e em qual livro ocorre uma contextualização mais apropriada para o conceito químico que é apresentado. Procurou-se também verificar estatisticamente qual é a obra que aborda mais os tópicos ambientais e qual apresenta uma maior contextualização.

Como finalização da análise de pesquisa, apresentou-se, em forma de gráfico, quais as temáticas que foram mais presentes e se realmente ocorreu uma atualização entre as obras dos mesmos autores, da mesma forma que foram inseridas sugestões que possam servir como uma forma de melhoria do LD e até mesmo como um passo inicial para relacionar critérios relevantes que sirvam de base na hora do professor escolher o livro para ministrar suas aulas.

## 8- Resultados e Discussão

Com base nos critérios estabelecidos pelo PNLD em relação às ideias mais relevantes que devem estar presentes nos LD, verifica-se que o mesmo menciona conforme é apresentado abaixo:

Cada obra deverá abordar a dimensão ambiental dos problemas contemporâneos, levando em conta não somente situações e conceitos que envolvem as transformações da matéria e os artefatos tecnológicos em si, mas também os processos humanos subjacentes aos modos de produção do mundo do trabalho (PNLD 2015: p. 13).

E, além disso, a partir do momento em que foi analisado o PNLD 2018 foi perceptível que:

As relações sociais no mundo do trabalho, marcadas por processos de produção ligados à indústria química, bem como aos processos ambientais de geração, descarte e tratamento de resíduos, devem integrar esse conjunto de conhecimentos, suas práticas e habilidades (PNLD 2018: p. 14).

Então, analisou-se de que forma a EA está inserida nos LD relacionando com as principais temáticas abordadas e com base nas sessões apresentadas pelos autores das obras, enfatizando de que forma essa abordagem passou a ser descrita na edição do ano seguinte de posterior aprovação.

Os quadros abaixo apresentam resumidamente como a EA vem sendo abordada no decorrer dos capítulos e, ao mesmo tempo, é realizada uma breve comparação com a obra de mesma autoria aprovada na edição seguinte. Com os dados estabelecidos, pode-se realizar um levantamento dos temas que mais foram discutidos e tópicos que deixaram de ser trabalhados no decorrer do LD sobre assuntos de extrema importância para a EA.

Os tópicos que seguem estão divididos com base nas análises de cada obra da mesma autoria e logo em seguida, são discutidos utilizando de referências obtidas durante a leitura do próprio LD, que exemplificam a maneira que a temática é empregada.

### **Análise dos livros Química– 01 e 02**

Com base nos resumos que são apresentados no Guia do Livro Didático, os livros 01 e 02 iniciam as unidades propostas com temas ambientais e sociais. O desenvolvimento dos capítulos é apresentado, em ambas as edições, da seguinte forma: Abertura da unidade;



Saiu na Mídia; Cotidiano do Químico; Experimento; Curiosidade; Exercícios de Revisão; De onde vem... Para onde vai?; Questões e Compreendendo o Mundo (PNLD 2015: p. 32). A abertura das unidades na qual precedem os capítulos apresenta inicialmente uma breve discussão a respeito das temáticas: meteorologia e as variáveis do clima, poluição da água, poluição térmica, corais, lixo eletrônico e em seguida, os capítulos apresentam discussão de EA conforme é apresentado no quadro 2 abaixo:

**Quadro 2:** Abordagem ambiental nos livros didáticos 01 e 02

<b>Capítulo</b>	<b>Livro 01</b>	<b>Livro 02</b>
	Química – Martha Reis (2013)	Química – Martha Reis (2016)
<b>Teoria cinética dos gases</b>	Texto informativo abordando mudanças climáticas e suas consequências como recorte inicial.	Permaneceu a mesma abordagem metodológica.
<b>Misturas gasosas</b>	Texto informativo abordando sobre umidade relativa do ar como recorte inicial.	Permaneceu a mesma abordagem metodológica.
<b>Cálculo estequiométrico</b>	Recorte inicial com um texto informativo abordando sobre os impactos ambientais resultantes das queimadas de cana-de-açúcar e algumas questões de exercícios contextualizando com assuntos ambientais.	Permaneceu a mesma abordagem metodológica, com exceção das questões de exercícios que foram extintas.
<b>Expressões físicas de concentração/Estudo das soluções</b>	Associa o capítulo com as abordagens ambientais, enfatizando concentrações de agentes poluentes que são lançados nos corpos hídricos. Além de apresentar questões de exercícios envolvendo temas relacionados aos impactos e consequências ambientais.	Aborda a respeito das poluições existentes nos corpos hídricos, enfatizando a problemática do lançamento de esgotos nos rios e curiosidades no processo de tratamento da água. Não apresenta questões contextualizando com os impactos ambientais existentes.
<b>Propriedades coligativas</b>	Enfatiza a temática da dessalinização da água do mar, escassez e desperdício de água.	Enfatiza a importância do processo de dessalinização das águas e a problemática das poluições dos corpos hídricos.
<b>Reações exotérmicas e endotérmicas</b>	Associa temas como a poluição térmica com as	Busca enfatizar a problemática da poluição térmica e suas

	reações exotérmicas.	consequências.
<b>Cinética química</b>	Enfatiza a abordagem de poluição térmica como consequência do resfriamento das usinas e, associa o conceito de agitação térmica das partículas com energia cinética.	Enfatiza poluentes e poluição atmosférica, associando os tipos de poluentes com a energia cinética.
<b>Pilhas e baterias</b>	Apresenta o manejo inadequado dos lixo eletrônico e enfatiza sobre reciclagem e diferentes formas de descarte de pilhas e baterias.	Aborda a quantidade imensa de lixo eletrônico que é produzido no Brasil, importância da reciclagem, diferentes formas de descarte e questões envolvendo descarte de resíduos tóxicos presentes nas pilhas e baterias.
<b>Equação geral dos gases</b>	Recorte informativo abordando sobre mudanças na umidade relativa do ar.	
<b>Concentração em quantidade de matéria</b>	Aborda meios que são utilizados no processo de tratamento da água, associando com a concentração de tais soluções.	
<b>Mistura de soluções</b>	Aborda poluição hídrica e conceitos voltados para propriedade da água, chuva ácida, salinidade e propriedades do solo com a ideia de concentração.	
<b>Equilíbrios moleculares</b>		Aborda como o problema da poluição e aumento da temperatura é um grande fator que poderá levar a extinção dos corais.
<b>Equilíbrios iônicos, pH e Kps</b>		Aborda a problemática de acidificação dos oceanos e enfatiza a necessidade de preservação dos corais.
<b>Cálculos da variação de entalpia</b>	Aborda a poluição térmica, torres de resfriamento e suas consequências para os cursos de água, associando com a energia cinética.	
<b>Eletrólise</b>	Aborda sobre reciclagem, contaminação das águas e formas de utilizar e descartar o lixo eletrônico.	Ocorre uma maior ênfase nos processos de reciclar e aborda principalmente, sobre o descarte de pilhas.
<b>Equilíbrio dinâmico</b>	Enfatiza sobre as espécies de recifes de corais	

	existentes.	
<b>Deslocamento de equilíbrio</b>	Aborda sobre a necessidade de proteger os corais; Enfatiza o equilíbrio químico que deve estar presente na camada de ozônio; Menciona sobre o vazamento de amônia, além de apresentar questionamentos sobre a química ambiental e controle da chuva ácida.	
<b>Equilíbrios iônicos</b>	Enfatiza a problemática que vem ocorrendo em relação à necessidade de preservação dos corais.	
<b>Produto iônico da H<sub>2</sub>O e K<sub>ps</sub></b>	Aborda a problemática de acidificação dos oceanos e enfatiza a necessidade de preservação dos corais, além de abordar questões envolvendo a acidificação dos oceanos.	

FONTE: análise realizada pela autora.

\* Espaços em branco significa que não houve a presença do capítulo na edição analisada.

Assim, grande parte dos capítulos buscou abordar enfoques ambientais, mas que geralmente foram propostos como recortes informativos iniciais, onde, na maioria das vezes, utilizou de alguma notícia recente que saiu na mídia, como é apresentado no início do capítulo 5 do livro 01: *Saiu na Mídia! “Poluição das águas urbanas”* e logo em seguida, apresentou o seguinte questionamento: *“Você sabe explicar? Quais os problemas causados pelo lançamento de esgotos, sem tratamento, diretamente nas águas?”* (p. 74). Posteriormente, esse questionamento é respondido e discutido como tópico para retomar o conceito apresentado inicialmente, conforme mostra a figura 1 abaixo:



...a crise mundial de falta de água é mesmo inevitável? Não deveria, pois existe água em abundância, o problema é que a capacidade humana de poluir os recursos hídricos disponíveis é muito maior e mais rápida do que sua capacidade e interesse em despoluir tais recursos... (Livro 02: p. 121).

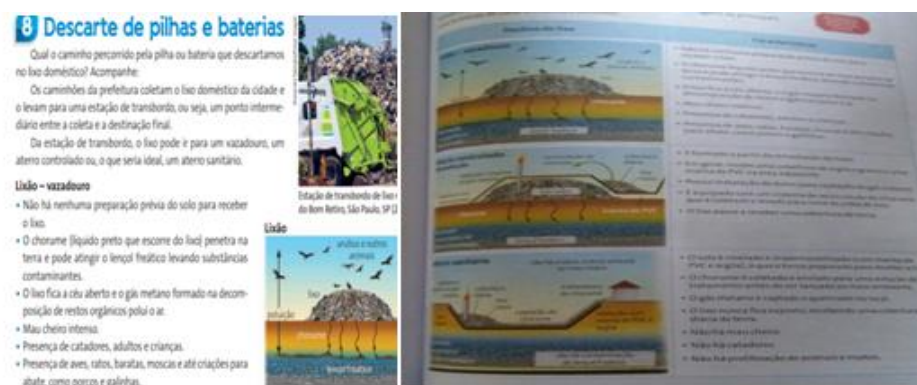
A temática relacionada à atmosfera, clima e poluição resultante da presença de gases poluentes é associada com o capítulo de misturas gasosas e cálculo estequiométrico nos dois LD. No livro 02 é abordado, inicialmente como recorte informativo, o tópico foi notícia, cujo título é: *Impactos ambientais das queimadas de cana-de-açúcar*, que discute a poluição resultante do processo de queima da palha de cana-de-açúcar, que acaba gerando uma poluição na atmosfera como consequência da mistura de gases poluentes através da presença de fumaça e fuligem (Livro 02: p.45).

Também foram analisados contextos relacionados à grande produção de lixo eletrônico e a necessidade de realizar o descarte desses produtos de forma adequada, minimizando assim toda contaminação resultante para o ambiente. Principalmente em termos de cuidados que devem ser adotados em relação aos resíduos tóxicos presentes, que acabam resultando em várias consequências prejudiciais à saúde e ao ambiente, como mostram os trechos a seguir:

O lixo eletrônico está se tornando um dos problemas ambientais e sociais mais graves da atualidade... (Livro 01: p.262 e livro 02, p.236).

E ainda que a quantidade de substâncias tóxicas seja mínima em cada pilha vendida e esteja de acordo com a lei, são milhões de pilhas descartadas que, juntas, somam uma quantidade considerável dessas substâncias... (Livro 01: p.285).

**Figura 2:** Recorte dos livros 01 e 02

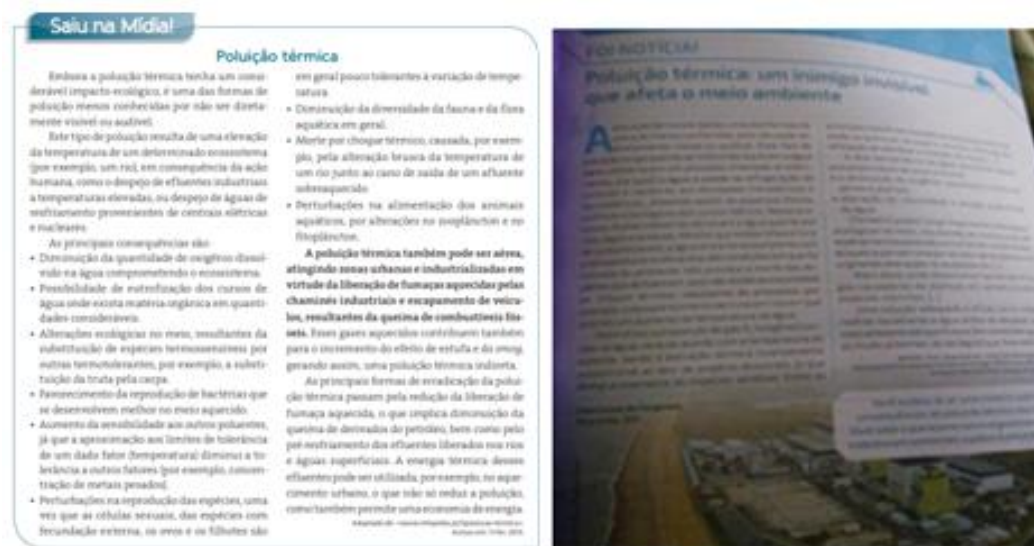


Fonte: Registro das páginas 283 e 259 dos livros de Martha Reis – Livros 01 e 02.

Em ambos os livros, também se observou a presença de um tópico específico dentro do conteúdo de eletroquímica para discutir sobre os processos de descarte das pilhas e baterias. Os textos enfatizam a diferença existente entre locais de destinação final desses produtos e características que os mesmos apresentam. A partir das figuras apresentadas, é notório perceber qual é o local mais adequado pelo fato de apresentar menor agravo em termos de impactos ambientais, já que os contaminantes presentes não chegarão até o lençol freático.

Ao comparar a atualização relacionada entre os dois períodos das obras 01 e 02, constatou-se que no capítulo referente ao conteúdo de gases, a autora procurou apresentar uma mesma abordagem metodológica com pequenas alterações nas figuras presentes. Ao avaliar em relação à evolução na forma de apresentar a EA nesses livros, foi possível verificar que houve pequenas mudanças. Assim, de uma edição para outra, permaneceu basicamente a mesma forma de trabalhar a temática, muitas vezes com algumas alterações em relação à distribuição do tema durante o capítulo e geralmente utilizando de recortes com informações mais recentes do que foi apresentado do ano anterior, mas prevalecendo a ideia central mencionada, conforme mostra a introdução inicial do capítulo de Reações exotérmicas e endotérmicas na figura 3 abaixo:

**Figura 3:** Recorte dos livros 01 e 02



Fonte: Registro das páginas 136 e 123 dos livros química Martha Reis – livros 01 e 02.

Constatou-se que tais obras não apresentaram grandes mudanças e os temas ambientais mais trabalhados foram referentes à água dentre suas diversas abordagens, desde escassez até poluição e tratamento desse recurso hídrico. Assuntos relacionados ao ar como os gases e poluição atmosférica existente e, além disso, também foi mencionado em relação ao lixo eletrônico e a problemática referente ao descarte inadequado desses produtos, assim como seus resíduos. Além desses assuntos, outras temáticas foram apresentadas com menor frequência.

Foi notório observar que, nos capítulos em que houve maior menção a essas temáticas, a autora enfatizou, basicamente, notícias relevantes para iniciar o capítulo, juntamente com um questionamento para que o leitor pudesse pensar a respeito da problemática e, em seguida, esse questionamento era discutido conforme foi mencionado anteriormente.

Pode-se observar também a presença de algumas questões nos exercícios propostos contextualizando com a EA e as unidades apresentadas que dava início aos capítulos, relacionava-se ao clima, poluição das águas, poluição térmica, corais e lixo eletrônico, onde ocorria uma prévia discussão e posteriormente os capítulos iniciavam com alguns



noticiários relevantes referentes a essas temáticas e essa maneira de apresentar prevaleceu em ambos os livros.

### **Análise dos livros Química 03 e 04**

Com base na análise do Guia para os livros 03 e 04, constatou-se que “a abordagem da dimensão ambiental relacionada aos problemas contemporâneos é um dos pontos fortes da obra” (PNLD 2018: p. 32). Conforme é apresentado abaixo, percebeu-se que nesses LD houve uma maior diferença na maneira de abordar os capítulos em relação às obras que foram analisadas anteriormente. Diferenças essas que foram vistas em relação à distribuição dos capítulos e a forma que a EA foi tratada no desenvolver dos mesmos, buscando na maioria das vezes, contextualizar com a temática proposta pelo capítulo.

**Quadro 3:** Abordagem ambiental nos livros didáticos 03 e 04

<b>Capítulo</b>	<b>Livro 03</b>	<b>Livro 04</b>
	Química – Eduardo Freury Mortimer& Andréa Horta Machado (2013)	Química – Eduardo Freury Mortimer& Andréa Horta Machado (2017)
<b>Soluções e solubilidade</b>	Associa a importância da água com as propriedades de solubilidade, além de apresentar tópico envolvendo técnicas de purificação da água, texto mencionando como ocorre a formação de grutas e questões envolvendo tratamento de água, ressaltando assim contaminações que estão presentes nos corpos hídricos.	Permaneceu a mesma abordagem metodológica, ocorrendo apenas algumas alterações e/ou substituição de figuras presentes no capítulo e foi eliminada a palavra “texto” que antecedia os tópicos de abordagem dos assuntos.
<b>Termoquímica: energia nas mudanças de estado físico e nas transformações químicas</b>	O capítulo procura enfatizar as formas de obtenção de energia que acaba prejudicando a camada de ozônio, ressaltando assim, através de metodologia de projetos que são propostos, fontes renováveis de energia que possam minimizar esse impacto e apresenta questões contextualizando com	Permaneceu a mesma abordagem metodológica com pequenas alterações nas figuras presentes, mas prevalecendo o mesmo enfoque temático.



	poluentes e efeito estufa.	
<b>Cinética química: controlando a velocidade das reações químicas</b>	O capítulo aborda o emprego de catalisadores para acelerar as reações químicas, associando ao mesmo tempo, com a ideia da química verde. Também enfatiza que ainda existe uma grande predominância de catalisadores que acabam prejudicando a camada de ozônio, apresentando assim tópico enfatizando dados sobre como vem sendo apresentado o buraco na camada de ozônio e recorte que enfatiza o tratado de Montreal, resoluções do CONAMA e presença de catalisadores nos automóveis que interferem na qualidade do ar.	Permaneceu a mesma abordagem metodológica, com enfoques na adoção de medidas que possam minimizar poluentes que venham a prejudicar a camada de ozônio.
<b>Uma introdução ao estudo do equilíbrio químico</b>	O capítulo associa o contexto de equilíbrio químico com a importância de manter o equilíbrio no solo com a utilização de substâncias capazes de fertilizar o mesmo. Além disso, aborda a importância de manter o equilíbrio nos oceanos principalmente, ressaltando o equilíbrio do pH juntamente com as concentrações de CO <sub>2</sub> que pode tornar fontes de grandes impactos ambientais. Também são apresentadas questões abordando sobre a chuva ácida e pH do solo.	Permaneceu a mesma abordagem metodológica, com pequenas alterações nas figuras presentes no decorrer do capítulo.
<b>Movimento de elétrons: uma introdução ao estudo da eletroquímica</b>	O capítulo aborda superficialmente sobre o descarte de pilhas e baterias, enfatizando quais tipos podem ser descartados no lixo comum e quais devem ser entregues ao fabricante para que utilize	Permaneceu a mesma abordagem metodológica com pequenas alterações nas figuras presentes.

	outras formas de descarte, através de um recorte informativo que foi apresentado durante o capítulo. Aborda também a poluição atmosférica que é gerada a partir das fábricas de alumínio e a importância de realizar o processo de reciclagem do mesmo.	
<b>Propriedades coligativas</b>	O capítulo apresenta recorte enfatizando os cuidados necessários ao constatar a presença de umidade relativa do ar baixa e apresenta texto mencionando o processo de dessalinização da água juntamente com técnicas que foram estabelecidas para tal processo. Também apresenta questões contextualizando com temas envolvendo escassez, dessalinização e presença de sais no solo.	Permaneceu a mesma abordagem metodológica com pequenas alterações nas figuras presentes.

FONTE: analisada pela autora.

\* Espaços em branco significa que não houve a presença do capítulo na edição analisada.

Nos livros 03 e 04 prevaleceu uma abordagem da EA mais contextualizada com o capítulo vigente e muitas vezes foi associado à temática apresentada com a ideia central proposta pelo capítulo. Ao comparar esses livros, constatou-se que a forma de abordar os temas ambientais não apresentou muitas mudanças de uma edição para outra, de modo que foram constatadas somente pequenas alterações nas figuras e tópicos que anteriormente eram vistos simplesmente como textos e passaram a ser apresentadas de maneira contínua com o desenvolver do capítulo.

As temáticas relacionadas à EA desenvolvidas nesses LD também foram referentes à água, atmosfera, lixo eletrônico e algumas abordagens a respeito do tratamento que deve ser dado ao solo. Ao falar sobre a água, as obras utilizaram de diferentes estudos que pudessem transmitir conhecimentos a respeito do tema, seja ele a partir da problemática de escassez, processos de dessalinização e, além disso, apresenta informações que desde os

tempos antigos foram perceptíveis a necessidade de realizar um tratamento adequado desse recurso antes do mesmo ser destinado ao consumo humano.

É tão natural abrimos a torneira do chuveiro e nos deliciarmos com um banho...ter a facilidade da água chegando, limpa e “pura”, à nossa casa(Livro 04: p.12).

[...]é do final do século XVIII a instalação da primeira companhia privada para produzir e vender água purificada na França (Livro 04: p. 12).

Além dessa temática, também ocorreram abordagens sobre a atmosfera na qual buscou ressaltar toda poluição existente juntamente com o enfoque em umidade relativa do ar e como o emprego de alguns catalisadores e a presença de poluentes na atmosfera podem afetar a camada de ozônio.

[...] existem algumas substâncias que podem ser utilizadas para acelerar reações químicas, os catalisadores [...]os processos catalíticos podem causar danos ao ambiente sendo um exemplo a ação dos clorofluorcarbonos (CFCs), na reação de decomposição do ozônio ( $O_3$ ) em oxigênio molecular ( $O_2$ ) e oxigênio atômico (O)(Livro 03: p. 141).

Da mesma forma, os LD buscaram enfatizar sobre as fontes de energia renovável, que a cada dia se fazem necessária como alternativa para diminuir a grande quantidade de impactos ambientais que vem ocorrendo. Tal discussão foi apresentada como uma forma de projeto em que os alunos deveriam desenvolver por meio de pesquisas relacionadas, conforme vem sendo apresentado na figura a seguir.

**Figura 4:** Recorte do livro 04



FONTE: registro da página 59 do livro Química de Mortimer – livro 04.

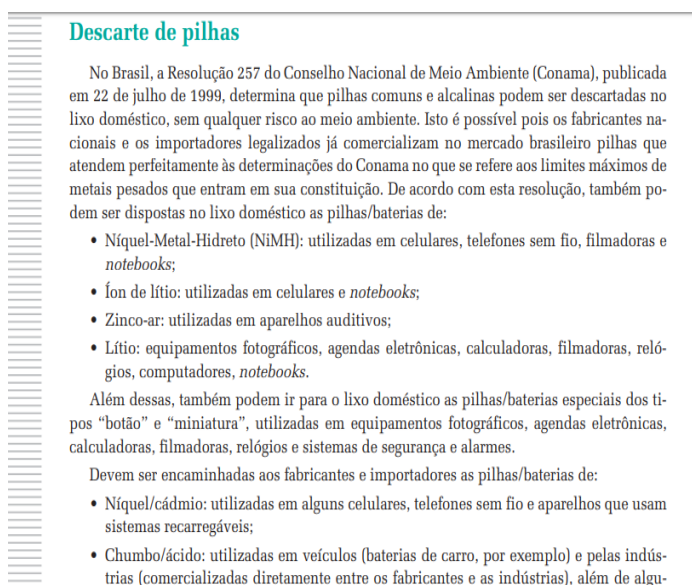
Na proposta de projeto que foi apresentada na Figura 4, observou-se que se tratava de uma atividade investigativa, na qual os alunos deveriam estudar os combustíveis do ponto de vista químico, ambiental e social, partindo do princípio de que deveriam realizar a pesquisa sobre os combustíveis e as fontes renováveis de energia e, em seguida, buscar também informações a respeito das vantagens e desvantagens em relação à fonte que foi escolhida, além de verificar a facilidade de obtenção e todo o impacto ambiental e social que seria resultante da utilização dessa nova alternativa de fonte de energia renovável.

Partindo para a temática sobre os solos, foram vistos conhecimentos a respeito dos processos de fertilização que são utilizados para garantir a vitalidade desse ambiente.

[...] o uso de nitratos para fertilizar os solos já era uma prática comum no século XIX. Com a descoberta da amônia ( $\text{NH}_3$  (g)) poderia ser utilizada como matéria-prima para a produção de fertilizantes nitrogenados, alguns cientistas começaram a estudar as possibilidades de transformar o gás nitrogênio ( $\text{N}_2$ ) do ar em nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ) ou  $\text{NH}_3$  (g) assimiláveis pelas plantas. (Livro 04: p.178).

Assuntos relacionados ao descarte de pilhas também foram trabalhados. Assim, apresentou em quais locais poderiam ser descartados os variados tipos de pilhas e baterias, conforme Figura 5:

**Figura 5:** Recorte do livro 03



FONTE: Registro da página 232 do livro química de Mortimer – livro 03.

Vale ressaltar que no capítulo referente às *reações químicas*, houve menção a química verde e seus princípios como forma de minimizar os impactos ambientais, como é possível observar na Figura 6.

**Figura 6:** Recorte do livro 03

do de facilitador de um processo, o que nos dá uma boa ideia do seu sentido químico: é uma substância que atua nas reações químicas proporcionando um aumento na sua velocidade. No Texto 4 definiremos mais precisamente os catalisadores.

A importância dos catalisadores tem se tornado ainda maior com o advento da **Química verde** ou **Química sustentável**, que é definida como aquela resultante do processo de criação, desenvolvimento e aplicação de processos e produtos químicos para reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias tóxicas. A preocupação com a qualidade de vida e com o meio ambiente fez com que fossem estabelecidos doze princípios da Química verde, entre os quais destacamos:

- a prevenção;
- o uso do mínimo de substâncias possível (a economia de átomos);
- a síntese com compostos de menor toxicidade;
- o desenvolvimento de compostos seguros;
- a diminuição de solventes e outras substâncias auxiliares;



FONTE: Registro da página 132 do livro química Mortimer – livro 03.

Com base na análise comparativa das edições, verificou-se que no ano seguinte de publicação (PNLD 2018), os autores fizeram apenas pequenas alterações durante os textos e discussão do assunto, permanecendo a mesma abordagem conforme foi mencionado anteriormente no quadro 3, indicando assim que não houve mudanças significativas no desenvolvimento de tais temas ambientais e também não houve menção a novas temáticas que pudessem enfatizar ainda mais a EA.

Apesar de os temas ambientais que foram mencionados anteriormente terem sido apresentados de forma bastante envolvida e contextualizada com o capítulo em estudo, ainda foi perceptível a necessidade de abordar outras temáticas como, por exemplo, em relação às mudanças climáticas, maior ênfase nos estudos referentes aos solos e principalmente a ideia de resíduos sólidos juntamente com seus descartes, que não foram observadas nas presentes obras.

Destaca-se também que em tais livros, ao apresentar os conceitos de eletroquímica ocorreu apenas presença de um recorte informativo, mencionando sobre onde descartar as

diferentes pilhas e baterias. Então, foi perceptível a ausência em termos de maiores esclarecimentos sobre os impactos ambientais resultantes desses materiais, assim como a associação dos mesmos ao estudo da eletroquímica, algo que não ficou tão explícito durante o desenvolvimento do capítulo.

### **Análise dos livros 05 e 06 – Química Cidadã**

De acordo com o Guia do Livro Didático, os livros 05 e 06 iniciam os capítulos com a seção “Tema em foco”, composta por um texto com situações e questões geradoras de discussões sobre problemas ambientais, que podem conduzir os estudantes a reflexões, à busca de soluções e à tomada de decisão, utilizando os conhecimentos das áreas da ciência, com destaque especial para a Química.

Ao analisar esses livros, pode-se perceber que os autores apresentaram uma preocupação maior em abordar a EA e ao mesmo tempo, correlacionar de que forma os impactos ambientais podem ser reduzidos diante de uma fase em que a população é meramente voltada para a ideia de consumismo e desperdícios.

**Quadro 4:** Abordagem ambiental nos livros didáticos 05 e 06

<b>Capítulo</b>	<b>Livro 05</b>	<b>Livro 06</b>
	Wildson dos Santos & Gerson de Souza Mól (2013)	Wildson dos Santos & Gerson de Souza Mól (2016)
<b>Unidades utilizadas pelo químico</b>	O capítulo busca abordar sobre a problemática do desperdício e uso inadequado dos produtos de limpeza que acabam poluindo os rios.	O capítulo vem apresentando como título “Unidades de medida”, onde busca enfatizar como devem ser descartados os resíduos sólidos de maneira correta, enfatizando a Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010, além de abordar a ideia de quanto o consumismo é uma prática bastante prejudicial ao meio ambiente. Assim, o capítulo busca tratar de quanto os cálculos precisos são indispensáveis para lidar com essas situações, principalmente em relação ao desperdício.
<b>Cálculos químicos</b>	O presente capítulo aborda o quanto é necessário ter cuidado ao manusear	Prevaleceu a mesma abordagem metodológica com pequenas alterações e enfatizando os

	produtos químicos (sejam eles medicamentos ou produtos de limpeza) e principalmente o correto procedimento ao descartar esses produtos.	processos de diluição dos produtos antes de utilizar os mesmos, de forma que possam agredir menos a natureza.
<b>Classificação e composição dos materiais</b>	O capítulo trata principalmente da ideia de ciclo da água, além de enfatizar o problema de escassez desse recurso e como ocorre o consumismo da mesma.	
<b>Classes de substâncias: funções orgânicas, ácidos, bases e sais</b>		O capítulo busca enfatizar de que forma os ácidos estão presentes na atmosfera, formas indispensáveis de utilizar os sais como meios de fertilizantes para o solo, além de relacionar o conceito e consequências da chuva ácida e de que forma ocorre a variação de pH. Em tal capítulo também menciona a problemática de poluição dos rios, por efluentes que são lançados diretamente.
<b>Propriedades da água e propriedades coligativas</b>	O capítulo aborda a gestão dos recursos hídricos enfatizando assim, a problemática da poluição, distribuição e exploração inadequada desse recurso. Enfatiza também a respeito da sustentabilidade e reuso da água de forma que minimize os impactos ambientais. Além disso, enfatiza a abordagem de solubilidade com as propriedades da água, mencionando a presença de sólidos dissolvidos na mesma.	
<b>Cinética química</b>	O capítulo enfatiza a necessidade de busca por novas fontes de energia renováveis, como forma de minimizar os impactos ambientais que vêm ocorrendo. Além disso, estabelece uma abordagem sobre biocombustíveis tanto	O capítulo busca enfatizar a destruição da camada de ozônio e de que forma vem ocorrendo esse processo de degradação. Além disso, ocorre uma abordagem sobre a química verde como uma das possíveis alternativas para minimizar o consumo exagerado de materiais e energia e seus



	de origem vegetal quanto animal e por fim, ocorre uma menção a química verde e seus princípios como forma de diminuir a problemática do consumismo que acaba impactando o ambiente.	princípios norteadores.
<b>Equilíbrio químico</b>	Ocorre uma abordagem sobre a poluição das águas, enfatizando os diferentes tipos de poluentes principalmente, em relação à poluição química. No presente capítulo, ocorre uma abordagem sobre o despejo de dejetos nos rios juntamente com lixos que muitas vezes são descartados diretamente nesses corpos hídricos. Ocorre uma abordagem também em relação à poluição pelo uso de produtos de limpeza, com enfoque para os detergentes. Percebe-se que o capítulo busca associar a ideia de poluição com processos reversíveis e irreversíveis e de que forma tudo isso acaba interferindo no equilíbrio, além de fazer uma abordagem sobre atitudes sustentáveis que devem ser adotadas para diminuir essa problemática.	Ocorre uma abordagem sobre ciclo da água e poluição dos rios, enfatizando o caso da tragédia de Mariana e o Rio Doce. Além disso, busca abordar a problemática da poluição decorrente do uso de detergentes que acabam poluindo os rios, e ao mencionar os processos reversíveis, ocorre uma associação com a abordagem de ciclo da água. Em algumas questões dos exercícios que são apresentados, ocorre uma ênfase aos processos de tratamento da água.
<b>Termoquímica</b>	No presente capítulo, aborda sobre a busca de novas fontes de energia sustentáveis que possam minimizar os impactos ambientais e o quanto um processo de combustão poderá lançar gases poluentes para atmosfera.	Também ocorre uma abordagem sobre as fontes renováveis de energia que possam diminuir os impactos ambientais, além de apresentar as vantagens e desvantagens ao lidar com essas variadas fontes. No capítulo também são discutidos o efeito estufa e aquecimento global enfatizando a composição química do ar em termos de gases e a problemática desses variados gases presentes na atmosfera.



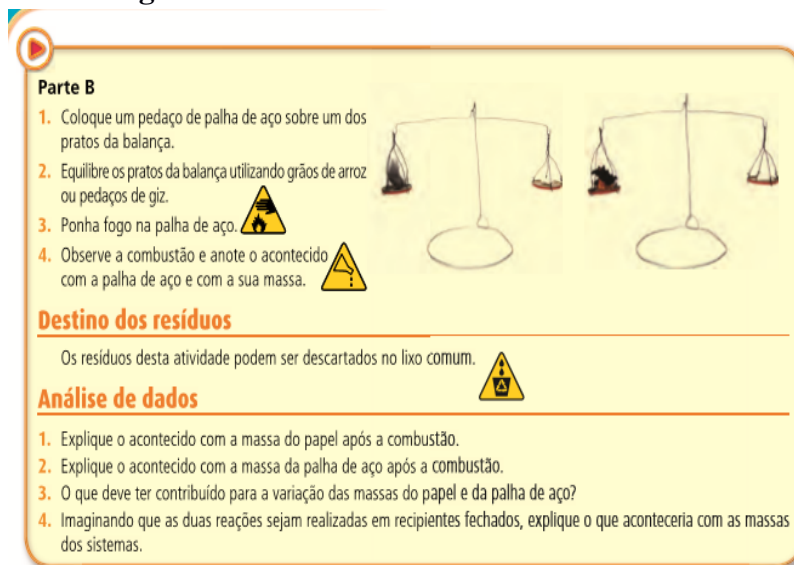
<b>Energia Nuclear</b>	Ocorre uma abordagem sobre as usinas nucleares afetarem o ambiente de forma menos agressiva e ao mesmo tempo, como os resíduos oriundos são perigosos. Além disso, no capítulo ocorre a abordagem do tratamento e disposição dos rejeitos radioativos e a necessidade de busca de fontes renováveis de energia.	
------------------------	---	--

FONTE: analisada pela autora.

\* Espaços em branco significa que não houve a presença do capítulo na edição analisada.

Com base na análise dos capítulos apresentados, também foi constatado que houve uma grande preocupação em relação ao descarte de resíduos oriundos das atividades experimentais que foram apresentados ao longo dos capítulos. Ressalta-se que tal menção não foi notada com tanta frequência nas demais obras, apesar de um dos critérios de avaliação dos LD, de acordo com o PNLD 2015, é que os LD deveriam apresentar experimentos adequados e indicar o modo correto de descartar os resíduos produzidos em cada experimento. Como exemplo, pode-se observar as Figuras 7 e 8.

**Figura 7: Recorte do livro 05**

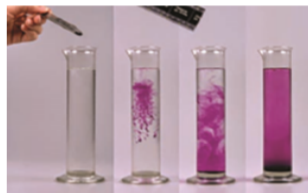


FONTE: Registro da página 38 do livro Química Cidadã – livro 05.

**Figura 8: Recorte do livro 06**

#### Procedimento

1. Dissolva completamente 0,1 grama de permanganato de potássio ( $\text{KMnO}_4$ ) em um béquer com água destilada.
2. Transfira, quantitativamente, para um balão de 100 mL.
3. Lave, por duas vezes, o béquer com um pouco de água destilada e transfira-a para o balão.
4. Adicione água ao balão até a marca do volume e homogeneíze.
5. Verta um pouco da solução para um béquer e retire, com auxílio de uma pipeta, 10 mL.
6. Adicione os 10 mL da solução a um balão de 100 mL contendo água até a metade de seu volume, homogeneíze e complete o volume.
7. Repita o procedimento anterior, retirando 10 mL de cada solução e diluindo novamente para 100 mL, até obter um solução incolor.



▲ Montagem do experimento.

#### Destino dos resíduos

1. Os resíduos desta prática podem ser descartados na pia, sob água corrente.



#### Análise de dados

1. A última solução (a que não apresentou cor) também possui soluto? Justifique sua resposta.
2. Calcule a concentração em massa ( $C_{m,v}$ ) e em quantidade de matéria ( $C_{n,v}$ ) para cada uma das soluções preparadas.
3. O fato de a solução ser incolor significa que ela não possui soluto?

FONTE: Registro da página 79 do livro Química Cidadã – livro 06.

Conforme foi abordado inicialmente, os livros também buscaram enfatizar a preocupação em relação ao consumismo, associando com os impactos resultantes de todo esse processo, ao mesmo tempo em que procura associar de que forma é possível reduzir a produção de materiais contaminantes para o ambiente se a população busca sempre um produto novo e nem se preocupa em relação ao destino final daquele produto que acabou deixando em “desuso”.

Ocorre que isso não mudou o paradigma do modelo econômico para o ambiental. O comportamento dominante das pessoas continua sendo movido mais por condições econômicas do que ambientais. Ou seja, buscam um modo de vida que traz mais benefícios para elas. O novo paradigma que se quer implantar é o de se pensar em um modo de vida que não apenas beneficie economicamente o indivíduo, mas que considere um custo social aceitável (Livro 06: p.30).

Um grande problema ambiental preocupa os ambientalistas: o consumo pela sociedade moderna de grandes quantidades de materiais e de energia. A raiz para solução desse consumo exagerado tem relação com a Química, ciência que tem como objeto central de estudo, processos de transformações de materiais que geram novas substâncias e energia. Com essa preocupação, químicos de diversos países, desde a década de 1990, vêm desenvolvendo processos químicos que têm contribuído para a redução do consumo, tanto de materiais como de energia (Livro 06: p.166).

Além disso, os capítulos iniciais, que falam sobre as unidades medidas pelos químicos e os cálculos estequiométricos (livro 05: p. 10-13), buscam estabelecer uma relação ao abordar essas unidades em comparação com uma problemática que é bastante vista: o grande desperdício existente em relação ao uso de forma descontrolada, principalmente em relação aos produtos de limpeza, que a humanidade utiliza exageradamente e acaba gerando um grande índice de desperdício, esquecendo dessa forma todos os impactos resultantes de tal descuido que muitas vezes acabam afetando os corpos hídricos.

### **Análise dos livros Química 07 e 08**

Ao analisar os livros 07 e 08, foi bastante perceptível a presença de recortes informativos e em alguns capítulos, é apresentada a seção para explorar, com indicações de sites e livros, dentre eles, alguns com enfoques para contextos ambientais. Além disso, no decorrer dos capítulos é mencionado sobre algumas temáticas ambientais, mas muitas vezes, essas temáticas são apresentadas de forma aleatória, sem tanta consistência com a proposta de conteúdo referida pelo capítulo vigente, conforme as análises dos capítulos no Quadro 5:

**Quadro 5:** Abordagem ambiental nos livros didáticos 07 e 08

<b>Capítulo</b>	<b>Livro 07</b>	<b>Livro 08</b>
	Julio Cezar Foschini Lisboa (2013)	Julio Cezar Foschini Lisboa (2016)
<b>Dispersões: coloides, suspensões e soluções</b>	No presente capítulo ocorre uma abordagem de maneira superficial sobre a água e como ocorre seu processo de tratamento. Além disso, no desenvolver do mesmo é mencionada a relação entre os gases e misturas gasosas. Foi perceptível a presença de recorte sobre aquecimento global e algumas questões presentes nos exercícios envolvendo o descarte inadequado de matéria orgânica e seus impactos como também sobre gases poluentes. Na	Foram perceptíveis mudanças em relação aos recortes apresentados ao longo do capítulo. Apesar de ocorrer a mesma abordagem voltada para o aquecimento global, constatou-se a presença de recortes voltados para a tragédia em Mariana e seus impactos resultantes, poluição atmosférica principalmente relacionada à mistura gasosa que se faz presente e, além disso, foi mencionada a alta salinidade no mar morto. Esses recortes estavam presentes em tópicos como ação e cidadania e, da mesma forma como ocorreu no livro anterior, na atividade

	atividade experimental que foi proposta também se abordou onde devem ser descartados os resíduos provenientes da prática.	experimental abordou sobre o descarte adequado dos resíduos obtidos.
<b>Concentração e diluição de soluções</b>	É apenas apresentado um recorte abordando sobre o mar morto como curiosidade do tópico “Você sabia?”. Além disso, é apresentado, dentro do recorte sobre ciência, tecnologia e sociedade a respeito do vazamento de ácido de uma estação de tratamento que acabou contaminando o rio e acabando com a vida marítima ali presente. Nos exercícios propostos foi apresentada uma questão relacionada à contaminação de águas e solos devido à presença de metais pesados.	
<b>Propriedades coligativas</b>	<p>No presente capítulo, também foi perceptível a presença de recortes informativos que foram relacionados aos processos de dessalinização que são desenvolvidos com o objetivo de obter uma maior quantidade de água potável. E também relacionado à osmose reversa como uma técnica proposta para minimizar a crise hídrica vivenciada.</p> <p>Também foram apresentadas questões relacionadas ao Mar Morto e ao processo de dessalinização das águas e, ao analisar a atividade experimental proposta, percebeu-se que houve abordagem em relação aos resíduos obtidos.</p>	Ocorreu a mesma abordagem do ano anterior, com apenas pequenas alterações nas figuras presentes.
<b>A energia e as transformações da matéria</b>	Durante o tópico de estados físicos e entalpia, é	O capítulo é iniciado com uma pequena abordagem sobre o

	<p>abordado sobre o ciclo da água. No capítulo é apresentada sugestão de livro complementar relacionado ao aquecimento global, energia e meio ambiente e é proposto um projeto para ser desenvolvido pelos alunos em que devem conscientizar a respeito do uso sustentável da água. Na atividade experimental proposta também ficou explícita onde descartar os resíduos provenientes da prática.</p>	<p>rompimento da barragem de rejeitos da mineradora Samarco, em 2015. Também ocorre um questionamento inicial sobre quais outras atividades acabam causando o desequilíbrio no meio ambiente. Além disso, ao abordar sobre estados físicos e entalpia, ocorreu uma breve citação referente ao ciclo da água e de que forma o mesmo acontece. No desenvolver do capítulo, houve a presença de vários recortes informativos relacionados aos combustíveis alternativos, de forma que sejam capazes de diminuir os impactos através da emissão de gases menos poluentes, texto relacionado à sustentabilidade e o desastre em Mariana juntamente com os impactos ambientais que foram oriundos. Na atividade experimental, foi apresentado onde descartar os resíduos obtidos.</p>
<b>A rapidez das reações químicas</b>	<p>Inicialmente é apresentado que a manutenção ou destruição da camada de ozônio está relacionada com a rapidez em que ocorrem as reações químicas. Também se faz presente recorte sobre ciência, tecnologia e sociedade em que é abordado sobre as principais causas de gases poluentes que acabam gerando a chuva ácida. No experimento proposto também é mencionado a respeito do descarte dos resíduos provenientes.</p>	<p>Permaneceu a ideia de descarte dos resíduos oriundos do experimento. No final do capítulo apresenta um recorte de ciência, tecnologia e sociedade onde menciona sobre a degradação das sacolas plásticas e como uma pesquisa desenvolvida foi capaz de explicar que é possível acelerar o processo de degradação dos plásticos biodegradáveis.</p>
<b>Fatores que afetam a rapidez das transformações químicas</b>	<p>No final do capítulo, é apresentado um recorte sobre ciência, tecnologia e sociedade onde menciona a utilização de catalisadores para acelerar as reações químicas no processo de</p>	<p>Somente foi apresentado a respeito do descarte dos resíduos provenientes da atividade experimental e também apresentou como sugestão de leitura a respeito de energia e meio ambiente.</p>

	<p>produção do biodiesel, de forma que possam diminuir os impactos ambientais resultantes. Também é mencionado onde devem ser descartados os resíduos oriundos da atividade experimental.</p>	
<b>Reações reversíveis e o estado de equilíbrio</b>	<p>Ao mencionar sobre os processos reversíveis, é mencionado em relação à de que forma os desequilíbrios podem ocasionar sérios problemas ambientais e ao mesmo tempo, são apresentadas questões envolvendo o ciclo da água e chuva ácida. Na prática experimental também é mencionado sobre onde devem ser descartados os resíduos provenientes. Apresentou recorte sobre ciência, tecnologia e sociedade, relacionando com o manejo do solo e processos que podem caracterizar sua fertilidade.</p>	<p>Permaneceu a mesma abordagem com apenas pequenas alterações nas figuras presentes e eliminação do recorte informativo.</p>
<b>Equilíbrio em sistemas aquosos e o pH de soluções</b>	<p>No capítulo é apresentado recorte relacionando vulcões com chuva ácida e poluição atmosférica. Na atividade experimental foi mencionado a respeito do descarte dos resíduos gerados. Ocorreu também a presença de um recorte da ciência, tecnologia e sociedade no final do capítulo, falando sobre como as queimadas na Amazônia aumentam a frequência de chuva ácida nessa região, além de apresentar, nos exercícios, questões sobre acidez, pH e alguns parâmetros de qualidade da água.</p>	<p>Permaneceu a mesma ideia proposta, com diferença apenas em termos de maior ênfase que foi dada a poluição atmosférica.</p>
<b>Fatores que afetam o estado de equilíbrio</b>	<p>O capítulo inicia mencionando de que forma</p>	

	<p>o oxigênio dissolvido é afetado diante de toda a contaminação que ocorre nas águas como resultado da decomposição da matéria orgânica presente.</p> <p>No final do capítulo também é apresentado sobre ciência, tecnologia e sociedade a respeito de alternativas que possam substituir o cloro nas piscinas por ozônio e até gás carbônico como forma de minimizar todos os impactos resultantes.</p> <p>Também apresentou questionamentos sobre os impactos ambientais resultantes da chuva ácida, poluição atmosférica e energia térmica.</p>	
<b>A força dos ácidos e das bases e a hidrólise dos sais</b>	<p>No presente capítulo além de abordar sobre o descarte de resíduos provenientes da atividade experimental, também apresenta um tópico “Saiba Mais”, que é basicamente uma curiosidade onde menciona de forma bastante resumida sobre algumas das etapas de tratamento da água, como a coagulação e a floculação de impurezas sólidas. Também foram apresentadas águas oceânicas, que se encontram ameaçadas devido as variações de pH ali presentes e ao mesmo tempo, no decorrer do capítulo também apresenta um recorte relacionado a química e a biologia que fala a respeito do pH dos solos.</p>	<p>Permaneceu a mesma abordagem temática com diferença na presença de algumas questões de exercícios relacionadas aos fertilizantes e qual pH que deve ser apresentado ao lançar resíduos químicos em algum corpo receptor.</p>
<b>Equilíbrios em sistemas heterogêneos</b>	<p>Inicialmente é abordado a respeito do equilíbrio que deve ser mantido nos oceanos para garantir a vida</p>	<p>No presente capítulo ocorre a abordagem sobre o processo de acidificação dos oceanos que vem acontecendo. Também é</p>

	<p>marinha que ali está presente. Além de apresentar um recorte sobre ciência, tecnologia e sociedade relacionada às implicações que o aquecimento global poderá causar principalmente aos recifes de corais.</p>	<p>apresentado alguns questionamentos nos exercícios relacionados à influência da temperatura e pH que podem influenciar na vida marítima, juntamente com recorte informativo relacionado a essa ideia e também é apresentado um questionamento voltado para formas de análise de amostras de água contaminada por metais pesados. Na atividade experimental proposta foi abordada sobre o descarte dos resíduos obtidos.</p>
<b>Número de oxidação e balanceamento de reações</b>		<p>No presente capítulo é apresentado apenas informações sobre o descarte adequado dos resíduos provenientes da atividade experimental.</p>
<b>Oxidação em metais: produção de energia e corrosão</b>		<p>É apresentado um recorte sobre ação e cidadania onde menciona a respeito do descarte de pilhas e baterias devido aos perigos resultantes dos metais pesados em sua constituição, relacionando ao mesmo tempo, os limites máximos que são estabelecidos pela resolução CONAMA. Também é apresentado a respeito dos resíduos oriundos da atividade experimental.</p>
<b>Eletrólise: energia elétrica gerando transformações químicas</b>		<p>Inicialmente é apresentado a respeito de como é produzido anualmente no Brasil uma grande quantidade de lixo eletrônico, enfatizando assim a constituição de substâncias tóxicas que estão presentes nos aparelhos de celulares. É apresentado um recorte sobre ação e cidadania, relacionando a produção e reciclagem de alumínio e o quanto é importante reciclar, já que esse processo ocorre com uma menor quantidade de energia utilizada. É perceptível que também é apresentado um pouco da ideia de consumismo relacionado ao grande desenvolvimento tecnológico, o que resulta em</p>



		maiores descartes de lixo eletrônico, causando assim um maior número de impactos ambientais. Além disso, também é apresentado um recorte ponderando que será a vez do hidrogênio ser utilizado como fonte renovável de energia.
<b>Número de oxidação e balanceamento de reações</b>	No presente capítulo só é apresentado a ideia ambiental ao mencionar os resíduos oriundos da atividade experimental.	
<b>A radioatividade e as reações nucleares</b>	Apresenta curiosidade no tópico Saiba Mais, onde enfatiza sobre o acidente em Chernobyl e o quanto acabou gerando grandes impactos ambientais. O capítulo foi desenvolvido com base nas ideias de acidentes nucleares e suas consequências em termos ambientais e sociais e essa maneira de abordar se deu a partir da utilização de recortes informativos sobre tais acontecimentos.	No presente capítulo vem apresentando curiosidade no tópico “Saiba Mais” a respeito do acidente em Fukushima e os danos ambientais que foram oriundos. Além disso, também foi apresentado um tópico sobre o lixo nuclear, enfatizando a maneira que deveria tratar esses rejeitos radioativos e ao apresentar um recorte relacionado às fontes de energia, a nuclear aparece como uma fonte não renovável de utilização bem inferior relacionada às demais fontes.
<b>Pilhas ou células eletroquímicas</b>	Inicialmente apresenta o quanto vem surgindo pilhas e baterias que apresentam maiores impactos ambientais, juntamente com alguns questionamentos voltados para os danos que esses materiais podem causar. No desenvolver do capítulo traz um recorte relacionado ao descarte de pilhas e baterias, discutindo de forma bastante resumida sobre os metais pesados que constituem as mesmas.	
<b>Corrosão de metais</b>	No presente capítulo somente é apresentado sobre o descarte adequado dos resíduos oriundos da atividade experimental.	
<b>A eletrólise e suas aplicações</b>	É apresentado um recorte a respeito da produção e	

	reciclagem do alumínio, enfatizando o quanto é importante reciclar o mesmo. No decorrer do capítulo apresenta um pequeno tópico “Para Pensar”, onde menciona o descarte do lixo e apresenta questionamentos sobre quais outros materiais são possíveis de serem reciclados. Ao discutir um recorte relacionado à galvanoplastia, coloca-se em destaque o quanto esse processo utiliza uma grande quantidade de água e, ao mesmo tempo, o quanto as substâncias tóxicas acabam gerando impactos ambientais. Além disso, é apresentado resumidamente sobre o tratamento adequado dos resíduos industriais.	
<b>Aspectos quantitativos da eletrólise</b>	É apenas mencionado sobre descarte adequado dos resíduos provenientes da atividade experimental.	

FONTE: analisada pela autora.

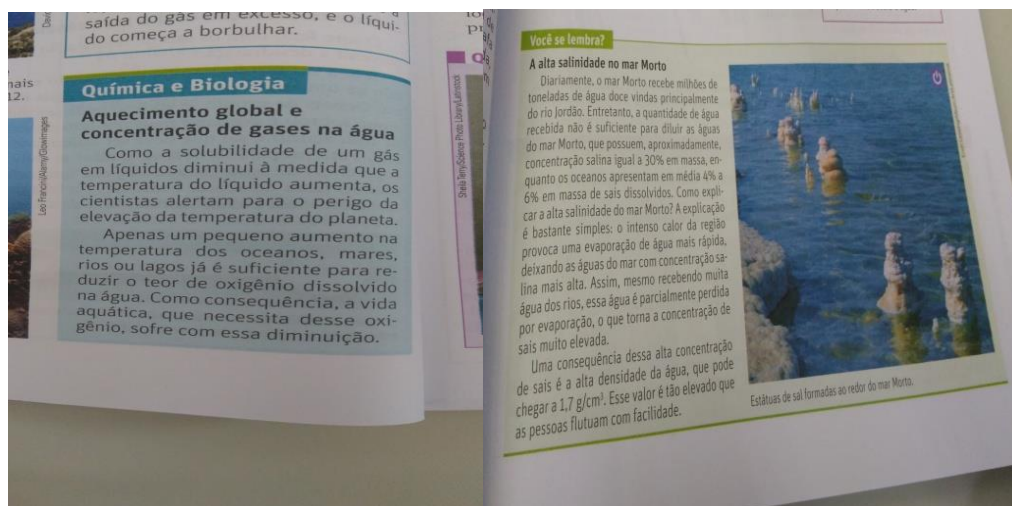
\* Espaços em branco significa que não houve a presença do capítulo na edição analisada.

Com base nas análises estabelecidas, percebeu-se que temas relacionado à poluição atmosférica foram abordados com maior prioridade em ambas as edições. Diferentemente das obras analisadas anteriormente, os livros 07 e 08 utilizaram-se bastante de recortes informativos relacionados à ação e cidadania e à ciência, tecnologia e sociedade presentes no decorrer do capítulo, porém apresentavam de forma bastante resumida a discussão de determinada temática e algumas vezes eram propostos questionamentos relacionados aos impactos ambientais resultantes.

Como exemplo, pode-se verificar a proposta que inicia a unidade relacionada às soluções, na qual menciona de maneira bastante superficial que *a água que bebemos contém sais dissolvidos além de substâncias que são adicionadas durante o processo de*

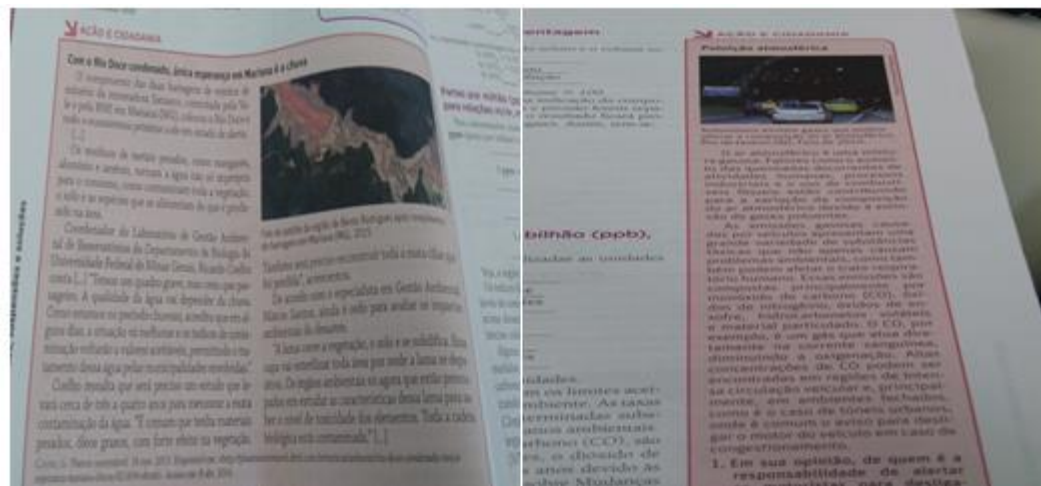
tratamento e que ao mesmo tempo, o ar é formado por uma mistura de gases (Livro 07: p.10). Do mesmo modo, no decorrer dos capítulos subsequentes só foram apresentados pequenos recortes, sejam eles informativos ou simplesmente como curiosidade, relacionados com o aquecimento global, água e poluição atmosférica.

**Figura 9: Recortes do livro 07**



FONTE: Registro das páginas 16 e 31 do livro Ser Protagonista – livro 07.

**Figura 10: Recortes do livro 08 referente ao desastre em Mariana e Poluição atmosférica respectivamente**



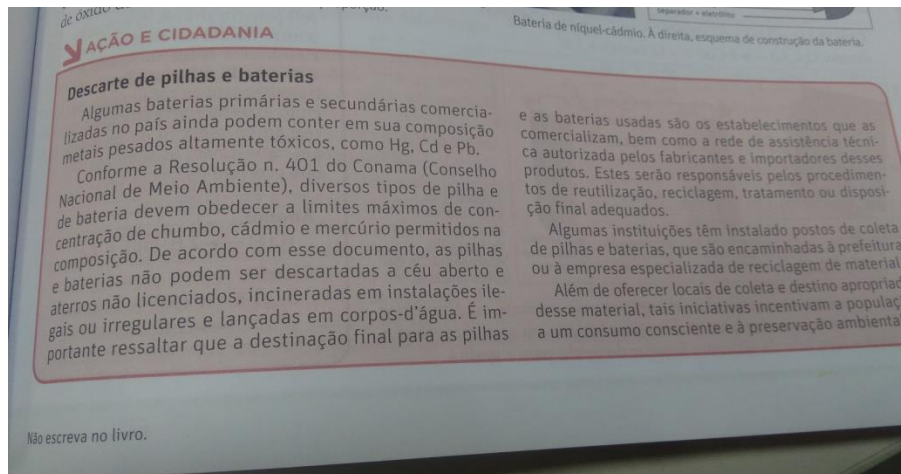
FONTE: Registro das páginas 18 e 19 do livro Ser Protagonista – livro 08.

Essa maneira de apresentação das informações, conforme foi observado nas Figuras 9 e 10, prevalece nos diferentes capítulos e é perceptível também que as informações são vistas sempre de maneira resumida. Apesar disso, foi verificado que ocorreu contextualização com contextos ambientais nos questionamentos presentes nos exercícios propostos, relacionando com a proposta do conteúdo que foi apresentada no decorrer do capítulo, conforme pode ser observado na questão onde relaciona a chuva ácida que foi decorrente do vazamento tóxico oriundo de determinada empresa e os consequentes danos que foram originados e a partir desse contexto relacionou-se com a ideia de equilíbrio químico (Livro 08: p.122 questão 21).

Ao se analisar o capítulo referente à energia e a transformação da matéria nos respectivos livros, foi observada uma correlação entre a ideia de interação que ocorre entre matéria e energia e de que forma essa relação interfere na hidrosfera, na atmosfera, na biosfera e na litosfera (livro 07: p.60) e, além disso, focaliza para o desastre em Mariana, abordando o fato de a mineração causar desequilíbrio climático e ambiental (Livro 08: p.52). Da mesma forma ocorre ao analisar o capítulo referente a equilíbrios em sistemas heterogêneos do livro 08 pois, o capítulo é iniciado com uma breve abordagem referente à problemática de acidificação que acontece nos oceanos, que também é resultado decorrente da poluição atmosférica e, como consequência, tudo isso ocasiona grande prejuízo a vida marítima (p. 172).

Na análise realizada nos capítulos referentes à oxidação, pilhas e eletroquímica, pode-se observar que ocorreu uma mera abordagem em relação ao grande problema de produção do lixo eletrônico que vem acontecendo no Brasil (Livro 08) e que a cada dia vem surgindo pilhas e baterias com melhor qualidade de uso, mas que ao mesmo tempo resulta em maiores impactos ambientais. Juntamente com essas abordagens são apresentados pequenos recortes informativos referentes ao descarte adequado desses materiais, já que os mesmos são constituídos com substâncias tóxicas e prejudiciais.

**Figura 11:** Recorte do livro 08 referente ao descarte de pilhas



FONTE: Registro da página 205 do livro Ser Protagonista – livro 08.

Logo, ao analisar a atualização desses LD pode-se constatar que também não ocorreu tanta mudança significativa, uma vez que o livro 08 apresenta apenas algumas alterações em termos de apresentação dos capítulos, com pequenas mudanças em termos de imagens presentes e utilização de uma maior quantidade de recortes e curiosidades, principalmente relacionadas a contextos que foram vivenciados mais recentemente, como foi o caso dos impactos resultantes do rompimento da barragem em Mariana.

As temáticas que mais se fizeram presentes foram relacionadas à poluição atmosférica, mas também ocorreram abordagens relacionadas à água, aquecimento global e solo. Ao mencionar a respeito dos resíduos, foi verificado que a maioria das atividades experimentais propostas traziam consigo a ênfase nos locais adequados que deveriam ser descartados os resíduos produzidos, indicando assim que houve preocupação por parte dos autores em descartar corretamente todos esses resíduos resultantes das práticas experimentais.

### **Comparação das obras**

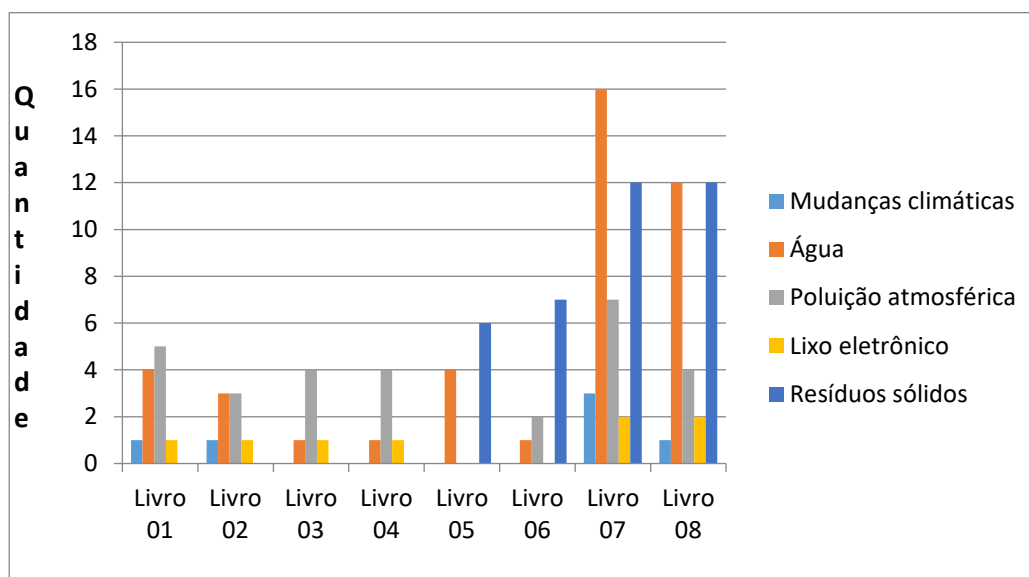
Foi possível constatar que os autores acabaram apresentando a ideia de EA distribuída de maneira distinta no decorrer dos capítulos, ao comparar as diferentes obras. Sejam elas apresentadas no início, como apenas um recorte informativo ou correlacionadas com a proposta de estudo que o capítulo sugeria.

Ao verificar os temas mais abordados, foram perceptíveis focos em algumas temáticas como água, ar, poluição em suas diferentes formas e lixo eletrônico, a partir da contextualização com fatos reais, como uso, preservação, tratamento e formas de descarte, que foi relacionado, na maioria dos livros, ao conceito de pilhas. Ressalta-se que alguns conceitos ambientais podem se tornar significativos, conforme menciona Fonseca:

Tomar consciência do problema, discutir alternativas de descarte e reciclagem e, principalmente, frear a febre consumista que acompanha o ciclo intermitente de aquisição e descarte desses produtos pode ser o primeiro passo para chegar a uma solução definitiva para o problema (FONSECA, 2016, p. 236).

Diante de todo estudo realizado, foi possível estabelecer a relação de temas que foram apresentados com maior frequência e de maneiras distintas no decorrer dos capítulos, conforme é mostrado na Figura 12.

**Figura 12:** Relação dos temas ambientais que mais foram abordados



FONTE: elaborado pela autora.

Dentre os temas que mais se fizeram presentes, destacam-se os relacionados às mudanças climáticas e aquecimento global, água com suas diversas maneiras de abordagem, ar juntamente com toda poluição atmosférica através da mistura gasosa, lixo eletrônico, assim como descarte adequado de pilhas e baterias e resíduos sólidos, ressaltando que na parte de resíduos a maior referência foi em relação ao descarte dos

resíduos provenientes de atividades experimentais que foram propostas nos capítulos. Além desses, também foram mencionadas as fontes renováveis de energia, solo e rejeitos oriundos de usinas nucleares, mas foram apresentadas em menor frequência.

É importante salientar que os resíduos sólidos são uma das temáticas de extrema importância na educação ambiental e que foram abordados de diferentes maneiras, inclusive não tendo destaque na maioria dos livros analisados.

Com base na análise do gráfico acima e de toda discussão relacionada aos capítulos que foram apresentados anteriormente, pode-se perceber que as obras não apresentaram uma ênfase considerável na abordagem de contextos ambientais e, na maioria das vezes, buscaram diminuir e até mesmo eliminar essas temáticas de uma edição para outra, o que é algo bastante preocupante já que, para compreender as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, é indispensável a presença da EA, principalmente nos LD, que são os materiais de mais fácil acesso para os alunos.

## 8. Considerações finais

Ao comparar as obras que foram aprovadas pelo PNLD 2015 e PNLD 2018, foi perceptível que mudanças ocorreram, mas que, na maioria das vezes, foram em termos de figuras apresentadas e a maneira com que o texto era mencionado no decorrer dos capítulos.

Assim, com base nas análises feitas, percebeu-se que dentre essas pequenas alterações muitas vezes os autores deixaram de abordar determinada temática que foi apresentada na obra anterior e, conseqüentemente, não acrescentou outras informações, o que acabou limitando ainda mais a EA presente.

Ressalta-se também que dentre as temáticas que foram apresentadas, percebeu-se a necessidade de contextualizar mais o conteúdo do capítulo proposto com as abordagens ambientais e não, simplesmente, apresentar um tema de importante conhecimento como apenas um recorte com o mínimo de informação ou até como uma curiosidade. Nesse sentido, apenas nas obras 03 e 04 foram perceptíveis essa maior preocupação em contextualizar o conteúdo com a temática ambiental presente.

Contextualização essa que buscou associar a temática com o conteúdo proposto pelo capítulo, facilitando assim em termos de compreensão para trabalhar os conceitos químicos.

Dentre os temas que são de extrema importância na química ambiental, verificou-se a necessidade de tais obras terem apresentado mais a respeito dos resíduos sólidos, pois somente nos livros 05 e 06 ocorreu uma maior predominância em termos de associar a ideia de consumismo com os resíduos gerados e de que forma é possível diminuir esses impactos ambientais se a cada dia aumenta-se o número de consumo e as pessoas acabam não tendo a preocupação a respeito de todo material em “sobra” que deverá ser descartado e onde deve descartar.

Nos livros 01 e 02 foi notório que, apesar não apresentarem tanta atualização entre uma obra e outra, ambas utilizou de temas ambientais para iniciar suas unidades e, em algumas das vezes, eram apresentados questionamentos que posteriormente foram respondidos e discutidos.



Por fim, os livros 07 e 08 adotaram mais a utilização de pequenos recortes informativos, de forma que, na maioria das vezes, os mesmos não explicitavam nenhuma correlação com o capítulo vigente.

É possível inferir que a pequena variação entre as obras dos mesmos autores pode ser justificada pelo fato do curto período de tempo entre uma edição e outra. Além disso, como o livro já tinha sido aprovado anteriormente, os autores não iriam se preocupar em estabelecer maiores mudanças, até mesmo porque tal iniciativa poderia acarretar em mudanças errôneas que pudessem até reprovar a obra no edital seguinte.

Tendo em vista que o PNLD pode ser um fator decisivo para a inclusão de determinados temas nos LD, seria interessante incluir, nos critérios de avaliação, tanto a importância da contextualização entre temática ambiental e conceito químico ao longo do livro, quanto dos temas de EA que devem ser compreendidos e discutidos profundamente na Educação Básica.

## 9. Referências bibliográfica

ABREU, R.G.; GOMES, M.M.; LOPES, A.C. **Contextualização e Tecnologias em Livros Didáticos de Biologia e Química**. Investigações em Ensino de Ciências- v.10, p. 405-417, 2005.

AIKENHEAD, G. S. What is STS science teaching? In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. (Eds.). STS education: international perspectives on reform. New York: Teachers College Press, 1994. p. 47-59.

BASSO, L.D.P. Estudo acerca dos critérios de avaliação de livros didáticos de ciências do PNLD- Período de 1996 e 2013. Eixo Temático 2: Políticas de Educação Básica e de formação e gestão escolar. Acesso em: 30 jun 2019.

BERNARDES, M.B.J.; PRIETO, E.C. **Educação Ambiental: Disciplina Versus Tema Transversal**. Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient. V. 24, janeiro a julho de 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. PNLD 2015: química – guia de livros didáticos – ensino médio/ Ministério da Educação – Secretária de Educação Básica – SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2014. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/pnld-2015/> Acesso em: 01 agosto de 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. PNLD 2018: química – guia de livros didáticos – ensino médio/ Ministério da Educação – Secretária de Educação Básica – SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2017. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/pnld-2018/> Acesso em: 01 de agosto de 2019.

CASSIANO, K.F.D.; ECHEVERRÍA, A.R.; **Abordagem Ambiental em Livros Didáticos de Química: Princípios da Carta de Belgrado**. Química Nova na Escola. – São Paulo-SP, v. 0, n. 0, p. xxx, Set. 2014.

CASTRO, Ronaldo Souza de. **Autonomia intelectual: condição necessária para o exercício da cidadania**. In LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania. São Paulo: Cortez, 2011.

COMPIANI, M.; **O Lugar e as Escalas e suas Dimensões Horizontal e Vertical nos Trabalhos Práticos: Implicações para o Ensino de Ciências e Educação Ambiental**. Ciência & Educação, V.13, n. 1, p. 29-45, 2007.

CUSTÓDIO, V. **Da questão ambiental à unanimidade do desenvolvimento sustentável.** Paisagem Ambiente: Ensaios – n. 28- São Paulo - p.79 - 94 – 2011.

DIAS, Freire Genebaldo. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas.** 3. ed. São Paulo: Gaia, 1992.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas.** 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

FARIA, I.R.; LATINI, R.M; **Ensino de Química e a Abordagem CTSA no Pre-Vestibular Social.** Disponível em <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0498-1.pdf>>. Acesso em: 17 set 2017.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinaridade-transdisciplinaridade: Visões culturais e epistemológicas. In: FAZENDA, Ivani (Org.). O Que é interdisciplinaridade? São Paulo: Cortez, pp. 18-19, 2002.

FONSECA, Martha Reis Marques da. **Química: ensino médio.** São Paulo: Ática: 2013.

FONSECA, Martha Reis Marques da. **Química: ensino médio.** São Paulo: Ática: 2016.

FONTOURA, A.P.; UHMANM, R.I.M.; VORPAGEL, F.S. **A temática da educação ambiental em foco nos livros didáticos de química.** Revista Gepes vida 2018. V.4, n.8, 2018, ISSN: 2447-3545.

JACOBI, Pedro R.; LUZZI, Daniel A. Meio ambiente – um diálogo em ação, 27ª ANPED. Livro de Resumos, 2004.

KATO, D. S; KAWASAKI, C. S. **as concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências.** Ciência & Educação, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.

LAJOLO, Marisa. Livro didático: um (quase) manual de usuário. In: Em Aberto, Brasília, ano 16, n. 69, jan/mar, 1996, p.05.

LINDEMANN, R.H.; MARQUES, C.A.; **Contextualização e Educação Ambiental no Ensino de Química: Implicações na Educação do Campo.** In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. ENPEC 2008. Florianópolis. Disponível em:<<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viiienpec/VII%20ENPEC%20%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1191.pdf>> Acesso em: 20 jul.2017.

LISBOA, J. C. F. Química, 2º ano: ser protagonista. 2ª. Ed. São Paulo: Edições SM, 2013.

LISBOA, J. C. F. Química, 2º ano: ser protagonista. 3ª. Ed. São Paulo: Edições SM, 2016.

- LOGUERCIO, R.Q.; **A dinâmica de Analisar Livros Didáticos com os Professores de Química.** Química Nova, V. 24, No. 4, 557-562, 2001.
- LOZANO, D.L.P.; **Conteúdos Ambientais no Ensino de Química: Análise dos Currículos, dos Livros Didáticos e Matrizes de Avaliação Nacional no Brasil.** Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias, V. 12, n. 2, p. 117-130, jul-dic 2017.
- MACHADO, A. H.; MORTIMER, E. F.; Química. v. 2, Editora Scipione. 2013.
- MACHADO, A. H.; MORTIMER, E. F.; Química. v. 2, Editora Scipione. 2016.
- MAFFIA, A. M. C.; CRUZ, R.; DIAS, L. S. M. E.; BRAUNA, R. C. A.. Livro Didático de Ciências: O real e o idealizado em sua seleção. In: Anais VIII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 2002, São Paulo.
- MARINHO, A.A.P.; RODRIGUES, F.S.; ANASTÁCIO, F.M.; SOUZA, J.R. **Educação Ambiental no Ensino de Química: contextualização em escolas na cidade de Belém – PA.** p.301-306. Disponível em: < <http://www.14epqa.com.br/areas-tematicas/ensino-quimica/46-P301-306-educacao-ambiental-no-ensino-de-quimica-contextualizacao-em-escolas-na-cidade-de-belem-pa.pdf>> Acesso em: 20 jul.2017.
- MARPICA, N.S.; LOGAREZZI, A.J.M.; **Um Panorama das Pesquisas sobre Livro Didático e Educação Ambiental.** Ciência & Educação, v. 16, n. 1, p. 115-130, 2010.
- MARQUES, C.A.; GONÇALVES, F.P.; ZAMPIRON, E.; COELHO, J.R.; MELLO, L.G.; OLIVEIRA, P.R.S.; LINDEMANN, R.H. **Visões de Meio Ambiente e suas Implicações Pedagógicas no Ensino de Química na Escola Média.** Química Nova na Escola. – Florianópolis – SC, v. 30, n. 8, p. 2043-2052, Nov. 2007.
- MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H.. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. In: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge. O Livro Didático de Ciências no Brasil. Campinas: Editora Komedi, 2006.
- MELO, N.S.; SANTOS, L.D.; CRUZ, M.C.P.; **Educação Ambiental: Projetos Temáticos Interdisciplinares nas Aulas de Química do Ensino Médio.** Revista Vivências em Educação Química, V.2, n. 1, jan/jun 2016.
- MOHR, A. **A saúde na escola: análise de livros didáticos de 1ª a 4ª séries.** Cad. Pesq., São Paulo, n.94, p.50-57, agos. 1995.
- MONTEIRO, E.A.S. **Análise de imagens de livros didáticos de química aprovados pelo PNLD 2015 em relação ao conteúdo equilíbrio químico.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Piauí, 2016.

MORAES, R.; MANCUSO, R. Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores. Ijuí: UNIJUÍ. 2004.

MORTIMER, E. F. **A evolução dos livros didáticos de química destinados ao ensino secundário**. Em Aberto, Brasília, v. 7, n. 40, p. 24-41, 1988.

NETO, J.M.; FRACALANZA, H.; **O Livro Didático de Ciências: Problemas e Soluções**. Ciência & Educação, V. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

PEREIRA, F.A. **Educação Ambiental e Interdisciplinaridade: avanços e retrocessos**. Ituiutaba, v.5. n.2, p. 575-594, jul/ dec. 2014. Brazilian Geographical journal: Geosciences and Humanities research medium.

RAMALHO, B.L. ; NUÑEZ, I.B.; GAUTHIER, C. Quando o desafio é mobilizar o pensamento pedagógico do professor: uma experiência centrada na formação continuada. 2000. <http://www.anped.org.br>

ROSA, M.A.; SANTOS, J.V.A. **O uso do livro didático nas aulas de ciências: alguns apontamentos com base em textos da área**. PPGECT - UFSC

RUA, E.R.; SOUZA, P.S.A. **Educação Ambiental em uma Abordagem Interdisciplinar e Contextualizada por Meio das Disciplinas Química e Estudos Regionais**. Química Nova na Escola. V. 32, n. 2, Maio 2010.

SÁ, M.B.Z.; FILHO, O.S.; **Relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade em Livros Didáticos de Química**. ActaScientiarum. Human and Social Sciences, Maringá, V. 35, n. 2, p. 159-166, 2009.

SANTOS, W. L.; SCHNETZLER, R. P. Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2010.

SANTOS, W.L.P. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica**. Ciência & Ensino, vol.1, número especial, Nov. 2007.

SANTOS, W. L. P. D.; MÓL, G. D. S. **Química Cidadã**. 2ª. ed. São Paulo: AJS Ltda, v. I, 2013.

SANTOS, W. L. P. D.; MÓL, G. D. S. **Química Cidadã**. 3ª. ed. São Paulo: AJS Ltda, v. I, 2016.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. Ensaio: pesquisa em educação em ciências, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000.

SCHNETZLER, R.P.; **A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas**. Química Nova na Escola. V. 25, Supl.1 14-24, 2002.

SILVA, E.L.; MARCONDES, M.E.R. **Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos**. Rev. Ensaio, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 101-118, jan-abr 2010.

SOLOMON, J. Science technology and society courses: tools for thinking about social issues. International Journal of Science Education, v. 10, n. 4, p. 379-387, 1988. \_\_\_\_\_. Teaching science, technology and society. Buckingham: Open University Press, 1993.

TAVARES, L.H.W.; **Possibilidades de Deformação Conceitual nos Livros Didáticos de Química Brasileiros: O Conceito de Substâncias**. Revista Electrónica de Enseñanza de lasCiencias, V.8, n. 3, 2009.

VAITSMAN, E.P. e VAITSMAN, D.S. Química & meio ambiente: ensino contextualizado. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.